

# Universidad de Cádiz

## Proyectos fin de carrera de I. T. Obras públicas. Especialidad Construcciones Civiles

**Centro:** ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

**Titulación:** I.T. Obras públicas. Especialidad  
Construcciones civiles

**Título:** Obra civil para Polígono industrial "Tajo  
de La Sima"

**Autor:** Juan José Ruiz Villarrubia

**Fecha:** Marzo 2010



## **INDICE GENERAL**

### **TOMO I**

DOCUMENTO Nº 1: <b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	2
DOCUMENTO Nº 2: <b>MEMORIA</b> .....	22
<b>1. Antecedentes</b> .....	23
1.1- Antecedentes académicos del proyecto final de carrera.....	23
1.2- Antecedentes de la actuación.....	23
<b>2. Alcance del proyecto</b> .....	24
<b>3. Descripción del proyecto</b> .....	24
3.1- Descripción general.....	24
3.2- Condicionamiento previos y limitaciones urbanísticas.....	25
3.3- Condiciones climatológicas.....	26
3.4- Características geológicas y geotécnicas.....	27
3.5- Geometría del trazado y replanteo.....	29
3.6- Movimiento de tierras.....	29
3.7- Estudio del tráfico, firme y pavimentación.....	30
3.8- Red de abastecimiento.....	31
3.9- Red de saneamiento de fecales.....	31
3.10- Red de saneamiento de pluviales.....	32
3.11- Red de media y baja tensión.....	33
3.12- Red de alumbrado público.....	34
3.13- Red de telecomunicaciones.....	34
3.14- Jardinería y mobiliario urbano.....	35
3.15- Señalización de viales.....	35
3.16- Servicios afectados.....	36
3.17- Control de calidad.....	36
3.18- Accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas.....	37



3.19- Seguridad y salud.....	37
4. Condiciones contractuales.....	39
4.1- Plazo de ejecución de las obras y plan de obra.....	39
4.2- Fórmula de revisión de precios.....	39
4.3- Propuesta de clasificación del contratista.....	39
4.4- Presupuesto.....	40
4.5- Cumplimiento del decreto 1098/2001.....	40
5. Documentos del proyecto.....	41

#### DOCUMENTO Nº 3: ANEJOS.

<b>Anejo nº 1. Antecedentes.</b> .....	43
1. Introducción.....	44
2. Antecedentes.....	45
<b>Anejo nº 2. Estudio socioeconómico.</b> .....	46
1. Introducción.....	47
1.1- Situación actual.....	47
2. Población.....	47
2.1- Evolución de la población.....	47
3. Economía.....	53
3.1- Evolución de la economía.....	53
4. Conclusiones.....	59
4.1- Solución al problema social.....	59
<b>Anejo nº 3. Trazado de viales.....</b> .....	61
1. Introducción.....	62
2. Tipo de vehículo que circula por la vía.....	62
3- Clasificación de las vías.....	64
4. Velocidad de circulación de los vehículos.....	65
5. Radio de maniobrabilidad.....	66
6- Curvas de transición.....	68
7. Pendientes.....	69
8. Aparcamientos.....	69



9. Zonas peatonales.....	71
<b>Anejo nº 4. Procedencia de los materiales.....</b>	<b>73</b>
1. Objeto de la procedencia de los materiales.....	74
2. Estudio de canteras.....	74
3. Ficha de canteras.....	75
<b>Anejo nº 5. Estudio geotécnico.....</b>	<b>79</b>
1. Introducción.....	80
1.1- Antecedentes y objeto de estudio.....	80
1.2- Localización de la zona de estudio.....	80
1.3- Descripción de la parcela.....	80
1.4- Característica de la construcción proyectada.....	81
2. Geología.....	81
2.1- Geología de la zona.....	81
2.2- Naturaleza del terreno.....	84
2.3- Nivel freático.....	85
2.4- Riesgos geológicos.....	85
3. Metodología de trabajo.....	87
3.1- Trabajos de campo.....	87
3.2- Trabajos de laboratorio.....	92
4. Resumen. Características geotécnicas del suelo.....	96
5. Recomendaciones generales.....	97
<b>Anejo nº 6. Movimiento de tierras.....</b>	<b>98</b>
1. Introducción.....	99
1.1- Generalidades.....	99
1.2- Método seguido en el estudio geotécnico.....	100
2. Aprovechamiento del material de excavación.....	101
3. Densidades y esponjamiento de los terrenos.....	101
3.1- Densidades.....	101
3.2- Factor de esponjamiento y factor de compresión.....	102
4. Maquinaria recomendable.....	104
4.1- Bulldozer.....	104





4.2- Pala cargadora.....	105
5. Movimiento de tierra de los viales .....	105
<b>Anejo nº 7. Firmes y Pavimentos.....</b>	<b>112</b>
1. Introducción.....	113
2. Objetivo.....	114
2.1- Categoría del tráfico.....	115
2.2- Categoría de la explanada.....	116
2.3- Sección estructural del firme.....	117
2.4- Estructuras de las capas de mezcla.....	119
2.5- Tipo de betún a emplear.....	121
2.6- Resumen de pavimentos.....	124
2.7- Zahorra artificial.....	124
2.8- Baldosas y bordillos.....	125
<b>Anejo nº 8. Red de abastecimiento de agua.....</b>	<b>127</b>
1. Antecedentes y objeto del anejo.....	128
2. Descripción general del sistema.....	128
3. Conexión con la infraestructura existente.....	129
3.1- Descripción de la red existente.....	129
3.2- Límites.....	130
4. Cálculo de la red.....	131
4.1- Descripción de la red hidráulica.....	133
4.2- Descripción de los materiales empleados.....	133
4.3- Resultados.....	134
<b>Anejo nº 9. Saneamiento. Red de fecales.....</b>	<b>150</b>
1. Antecedentes y objeto del anejo.....	151
2. Descripción general del sistema .....	151
3. Red de fecales.....	152
3.1- Descripción de la red.....	152
3.2- Límites.....	159
4. Cálculo de la red.....	159
5. Listado del cálculo.....	161



5.1- Descripción de la red de saneamiento.....	161
5.2- Descripción de los materiales empleados.....	162
5.3- Formulación.....	162
5.4- Resultados.....	163
<b>Anejo nº 10. Saneamiento. Red de pluviales.....</b>	<b>167</b>
1. Antecedentes y objeto del anejo.....	168
2. Descripción general del sistema.....	168
3. Red de pluviales.....	169
3.1- Descripción de la red.....	169
3.2- Límites.....	171
4. Cálculo de la red de pluviales.....	171
5. Cálculo de los caudales de referencia.....	174
5.1- Cálculos pluviométricos.....	174
5.2- Cálculo de caudales.....	177
6. Sumideros.....	183
7. Listado del cálculo.....	185
7.1- Formulación.....	185
7.2- Resultados.....	185
<b>Anejo nº 11. Electricidad. Red de media y baja tensión.....</b>	<b>189</b>
1. Objeto.....	190
2. Situación de las obras.....	190
3. Condiciones generales de partida.....	190
4. Normativa de aplicación.....	191
5. Cálculo de las líneas de media y baja tensión.....	192
5.1- Previsión de cargas.....	192
5.2- Centros de transformación.....	193
5.3- Red de baja tensión.....	193
5.4- Red de alumbrado público.....	211
5.5- Red de media tensión.....	212
6. Zanjas y arquetas.....	213
7. Descripción de las acometidas. Red de B.T.....	215



8. Toma de tierra.....	216
<b>Anejo nº 12. Alumbrado público.....</b>	<b>217</b>
1. Objeto.....	218
2. Situación de las obras.....	218
3. Condiciones generales de partida.....	218
3.1- Alcance.....	218
3.2- Planteamiento general de la situación.....	219
4. Normativa de aplicación.....	219
5. Descripción general de la solución del proyecto.....	220
5.1- Condiciones de partida.....	220
5.2- Descripción de la red de alumbrado público.....	220
6. Cálculos luminotécnicos.....	221
<b>Anejo nº 13. Red de telecomunicaciones.....</b>	<b>229</b>
1. Introducción .....	230
2. Red de canalizaciones para teléfonos.....	230
2.1- Descripción general.....	231
2.2- Canalizaciones.....	231
2.3- Zanjas.....	234
2.4- Arquetas.....	235
2.5- Dimensionamiento de las canalizaciones.....	239
2.6- Previsión de demanda.....	242
2.7- Resumen final.....	242
<b>Anejo nº 14. Jardinería y mobiliario urbano.....</b>	<b>244</b>
1. Mobiliario urbano.....	245
1.1- Bancos.....	245
1.2- Papeleras.....	245
2. Jardinería.....	246
2.1- Objeto.....	246
2.2- Descripción de las actuaciones proyectadas.....	246
2.3- Conservación y mantenimiento de árboles y arbustos.....	248



2.4- Datos de interés para el mantenimiento de plantas, arboles y arbustos.....	252
<b>Anejo nº 15. Señalización de viales .....</b>	<b>254</b>
1. Introducción.....	255
2. Definiciones.....	256
2.1- Señalización horizontal.....	256
2.2- Señalización vertical.....	265
3. Ubicación transversal y vertical .....	267
3.1- Visibilidad fisiológica.....	267
3.2- Velocidad geométrica.....	267
3.3- Ubicación.....	268
<b>Anejo nº 16. Control de calidad .....</b>	<b>270</b>
1. Introducción.....	271
2. Objetivos.....	271
3. Alcance del control de calidad .....	272
3.1- Obra civil.....	272
3.2- Equipos.....	272
4. Ensayos del movimiento de tierras.....	273
4.1- Movimiento de tierras y formación de la explanada.....	273
4.2- Explanadas formadas por excavación.....	273
4.3- Zanjas.....	276
5. Ensayos en tuberías de abastecimiento.....	279
6. Ensayos en tuberías de saneamiento.....	280
6.1- Control de excavación en zanjas.....	280
6.2- Tubos.....	280
6.3- Arquetas sumideros e imbornales.....	282
6.4- Pozos de registro.....	283
6.5- Control de compactación de relleno y ejecución.....	283
6.6- Control de las unidades terminada.....	283
6.7- Control de rellenos de zanjas.....	284
6.8- Control de elementos instalados.....	284



7. Ensayos de pavimentación.....	284
7.1- Sub-bases granulares.....	284
7.2- Bases granulares (zahorras artificiales).....	287
7.3- Pavimentos y losas de hormigón.....	290
7.4- Bordillos.....	296
8. Control de calidad de las obras de hormigón.....	297
8.1- Control de los componentes.....	297
9. Control de calidad de las instalaciones y equipos.....	299
9.1- Tubos de PVC.....	299
9.2- Juntas de caucho naturales y sintéticos.....	300
9.3- Revestimiento de tubos.....	300
9.4- Protección de superficies metálicas.....	300
9.5- Válvulas.....	301
9.6- Circuitos eléctricos.....	301
9.7- Caída de tensión.....	302
9.8- Medición del factor de potencia.....	302
9.9- Pruebas y ensayos de otros equipos e instalaciones.....	302
9.10- Tuberías instaladas y tubos sometidos a presión.....	302
9.11- Ventosas.....	303
9.12- Válvulas de retención.....	303
10. Valoración de ensayos.....	304
<b>Anejo nº 17. Justificación de precios.....</b>	<b>305</b>
1. Introducción.....	306
2. Estudio económico del coste de la mano de obra.....	308
2.1- Consideraciones previas.....	308
2.2- Estudio económico del coste de la mano de obra.....	308
2.3- Cuadro de mano de obra.....	318
3. Estudio económico del coste de la maquinaria.....	318
4. Estudio económico del coste de los materiales.....	319
5. Precios auxiliares.....	319
6. Presupuestos generales.....	319



6.1- Presupuesto de ejecución material.....	319
6.2- Presupuesto de ejecución por contrata.....	320
<b>Anejo nº 18. Revisión de precios .....</b>	<b>324</b>
1. Fórmulas de revisión de precios.....	325
<b>Anejo nº 19. Clasificación del contratista.....</b>	<b>327</b>
1. Introducción.....	328
<b>Anejo nº 20. Coordinación con otros organismos.....</b>	<b>331</b>
1. Introducción.....	332
<b>Anejo nº 21. Plan de obras.....</b>	<b>333</b>
1. Introducción.....	334
2. Programación.....	334
2.1- Análisis de la obra.....	334
2.2- Descomposición en unidades de obra.....	334
2.3- Asignación de medios por unidades de obra.....	335
3. Plan de obra.....	336
3.1- Plazos de realización de cada unidad.....	336
3.2- Esquema de la programación de trabajos.....	336
3.3- Diadrama de Gantt.....	337

## TOMO II

Índice del tomo II.....	339
<b>DOCUMENTO Nº 4: PLANOS.</b>	
Plano nº 1: <b>Situación y emplazamiento</b> .....	342
Plano nº 2: <b>Topográfico. Estado actual</b> .....	343
Plano nº 3: <b>Sección tipo</b> .....	344
Plano nº 4: <b>Perfiles transversales de viales I</b> .....	345
Plano nº 5: <b>Perfiles transversales de viales II</b> .....	346
Plano nº 6: <b>Perfiles transversales de viales III</b> .....	347
Plano nº 7: <b>Perfiles transversales de viales IV</b> .....	348
Plano nº 8: <b>Perfiles longitudinales de viales I</b> .....	349



Plano nº 9: <b>Perfiles longitudinales de viales II</b> .....	350
Plano nº 10: <b>Perfiles longitudinales de viales III</b> .....	351
Plano nº 11: <b>Red de abastecimiento de agua</b> .....	352
Plano nº 12: <b>Detalles abastecimiento de agua</b> .....	353
Plano nº 13: <b>Red de saneamiento fecales</b> .....	354
Plano nº 14: <b>Perfiles longitudinales saneamiento fecales I</b> .....	355
Plano nº 15: <b>Perfiles longitudinales saneamiento fecales II</b> .....	356
Plano nº 16: <b>Perfiles longitudinales saneamiento fecales III</b> .....	357
Plano nº 17: <b>Perfiles longitudinales saneamiento fecales IV</b> .....	358
Plano nº 18: <b>Detalles saneamiento I</b> .....	359
Plano nº 19: <b>Detalles saneamiento II</b> .....	360
Plano nº 20: <b>Red de saneamiento pluviales</b> .....	361
Plano nº 21: <b>Perfiles longitudinales saneamiento pluviales I</b> .....	362
Plano nº 22: <b>Perfiles longitudinales saneamiento pluviales II</b> .....	363
Plano nº 23: <b>Perfiles longitudinales saneamiento pluviales III</b> .....	364
Plano nº 24: <b>Perfiles longitudinales saneamiento pluviales IV</b> .....	365
Plano nº 25: <b>Detalles red saneamiento pluviales</b> .....	366
Plano nº 26: <b>Electricidad (Baja y Media tensión)</b> .....	367
Plano nº 27: <b>Detalles de electricidad</b> .....	368
Plano nº 28: <b>Detalles centro de transformación</b> .....	369
Plano nº 29: <b>Red de telecomunicaciones</b> .....	370
Plano nº 30: <b>Detalles de telecomunicaciones</b> .....	371
Plano nº 31: <b>Alumbrado público</b> .....	372
Plano nº 32: <b>Detalles alumbrado público</b> .....	373
Plano nº 33: <b>Sección tipo ubicación instalaciones</b> .....	374
Plano nº 34: <b>Señalización de viales</b> .....	375
Plano nº 35: <b>Detalles de señalización</b> .....	376
Plano nº 36: <b>Jardinería y mobiliario urbano</b> .....	377

## TOMO III

### DOCUMENTO Nº 5: **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

#### **PARTICULARES.**

1- Condiciones generales.....	388
1.1- Objeto del liego.....	388
1.2- Documentos que definen las obras.....	388
1.3- Compatibilidad y relación entre documentos del proyecto.....	389
1.4- Representantes de la administración y el contratista.....	389
1.5- Alteración y/o limitaciones del programa de trabajo.....	390
1.6- Disposiciones de carácter general y particular.....	390
1.7- Relaciones legales y responsabilidad con el público.....	399
1.8- Subcontratos y provisiones.....	399
1.9- Contradicciones, omisiones, errores y alteraciones de obra.....	400
2- Descripción de las obras .....	401
2.1- Obras comprendidas.....	401
2.2- Movimiento de tierras.....	401
2.3- Pavimentación.....	402
2.4- Saneamiento.....	402
2.5- Abastecimiento de agua.....	402
2.6- Canalizaciones para infraestructura telefónica.....	403
2.7- Jardinería.....	403
2.8- Obras accesorias o auxiliares e imprevistos.....	403
3- Características de los materiales.....	403
3.1- Normas generales.....	403
3.2- Materiales para coronación de explanada.....	404
3.3- Materiales en sub-base.....	405
3.4- Zahorra artificial.....	406
3.5- Áridos a emplear en riegos de imprimación.....	407
3.6- Áridos gruesos a emplear en mezclas bituminosas.....	407





3.7- Áridos finos a emplear en mezclas bituminosas.....	408
3.8- Filler a emplear en mezclas bituminosas.....	408
3.9- Agua.....	409
3.10- Cemento.....	409
3.11- Áridos para hormigones.....	410
3.12- Productos de adición a los hormigones.....	411
3.13- Ligante bituminoso para riego de imprimación.....	412
3.14- Ligante bituminoso para riego de adherencia.....	412
3.15- Ligante para mezclas bituminosas en caliente.....	413
3.16- Madera para encofrados.....	413
3.17- Cimbra, medios auxiliares y apeos.....	414
3.18- Redondos para armaduras.....	414
3.19- Ladrillos y piezas cerámicas.....	414
3.20- Tubos de hormigón.....	415
3.21- Tubos de PVC corrugados.....	417
3.22- Tubos de fundición dúctil.....	418
3.23- Tubo de polietileno.....	419
3.24- Piezas especiales.....	420
3.25- Sifones de descarga automática.....	422
3.26- Válvulas para tuberías.....	423
3.27- Ventosas.....	425
3.28- Desagües.....	426
3.29- Boca de riego.....	426
3.30- Hidrantes.....	427
3.31- Llaves de paso.....	427
3.32- Materiales para tapas y pates para registro.....	427
3.33- Bordillos.....	428
3.34- Pinturas en marcas viales reflexivas.....	431
3.35- Señalización vertical.....	433
3.36- Plantaciones.....	434
3.37- Otros materiales.....	437



3.38- Ensayos.....	437
3.39- Responsabilidad del contratista.....	438
4- Ejecución de las obras .....	439
4.1- Condiciones generales.....	439
4.2- Replanteo general e inicio de las obras.....	440
4.3- Replanteos parciales.....	441
4.4- Ocupaciones del terreno.....	441
4.5- Demoliciones.....	441
4.6- Desbroce del terreno.....	442
4.7- Desvío de servicios.....	442
4.8- Excavación en desmonte y préstamo.....	443
4.9- Excavación en cimientos.....	445
4.10- Excavación en zanjas y pozos.....	447
4.11- Terraplenes.....	448
4.12- Relleno de zanjas.....	451
4.13- Zahorra artificial.....	452
4.14- Morteros de cemento.....	454
4.15- Hormigones.....	455
4.16- Armaduras.....	459
4.17- Encofrados.....	460
4.18- Riego de imprimación.....	460
4.19- Riego de adherencia.....	461
4.20- Mezclas bituminosas en caliente.....	462
4.21- Colocación de bordillos.....	470
4.22- Colectores.....	470
4.23- Pozos de registro.....	473
4.24- Arquetas de acometidas de alcantarillado.....	474
4.25- Fábrica de ladrillos.....	474
4.26- Láminas de polietileno.....	475
4.27- Tuberías de abastecimiento.....	475
4.28- Colocación de válvulas y desagües.....	478



4.29- Pruebas de la tubería instalada.....	480
4.30- Sujeción y apoyo contra las reacciones en codos y otras piezas.....	484
4.31- Preparación de zonas verdes.....	485
4.32- Hoyos para plantaciones.....	485
4.33- Plantaciones.....	486
4.34- Transporte.....	489
4.35- Pinturas reflexivas en marcas viales.....	490
4.36- Carteles indicadores con pintura reflectante.....	492
4.37- Canalizaciones para comunicaciones telefónicas.....	492
4.38- Desvío del tráfico.....	492
4.39- Limpieza de las obras.....	493
4.40- Obras que deben quedar ocultas.....	493
4.41- Ensayos a pie de obra.....	493
5- Medición y abono de las obras.....	497
5.1- Condiciones generales de valoración.....	497
5.2- Obras no especificadas en este pliego.....	499
5.3- Obras accesorias.....	499
5.4- Obras defectuosas pero aceptables.....	499
5.5- Obras concluidas pero incompletas.....	500
5.6- Obras en exceso.....	500
5.7- Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras.....	500
5.8- Consideraciones generales sobre medición.....	501
5.9- Relaciones valoradas mensuales.....	501
5.10- Replanteo.....	502
5.11- Desbroce y limpieza del terreno.....	502
5.12- Excavación en desmonte.....	502
5.13- Terraplenes.....	503
5.14- Excavación en zanja y pozo.....	504
5.15- Rellenos localizados.....	504
5.16- Capas granulares.....	505

5.17- Bordillos.....	505
5.18- Riegos de imprimación y adherencia.....	505
5.19- Mezclas bituminosas en caliente.....	505
5.20- Fábrica de ladrillos.....	508
5.21- Encofrados.....	508
5.22- Redondos de acero.....	508
5.23- Hormigones.....	509
5.24- Arena para asiento y protección de tuberías.....	510
5.25- Tuberías de distribución de agua y alcantarillado.....	510
5.26- Válvulas, bocas de riego, hidrantes y acometidas.....	510
5.27- Arquetas para acometidas y piezas especiales.....	510
5.28- Pozos de registro y sumideros.....	511
5.29- Marcas viales.....	511
5.30- Pinturas y barnices.....	511
5.31- Señalización vertical.....	512
5.32- Plantaciones.....	512
5.33- Medios auxiliares.....	513
5.34- Partidas alzadas.....	513
6- Disposición final .....	514

#### DOCUMENTO Nº 6: **ESTADO DE MEDICIONES.**

1-Mediciones de obra.....	515
---------------------------	-----

#### DOCUMENTO Nº 7: **PRESUPUESTO.**

1- Cuadro de precios nº1.....	535
2- Cuadro de precios nº2.....	549
3- Cuadro de precios descompuestos.....	565
4- Presupuesto.....	586

#### DOCUMENTO Nº 8: **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

MEMORIA.....	600
--------------	-----



1- Antecedentes.....	601
1.1- Objeto del estudio.....	601
1.2- Características de la obra.....	601
2- Descripción de las obras.....	602
2.1- Obras comprendidas.....	602
3- Plan de ejecución de la obra.....	604
3.1- Procedimiento de ejecución de los principales tajos de obra. Equipos y medios auxiliares a utilizar.....	604
3.2- Plan de trabajos.....	608
4- Estado de riesgo de la obra.....	609
4.1- Riesgos derivados de la ejecución de las obras.....	609
4.2- Riesgos derivados de la maquinaria.....	612
5- Estudio técnico de las medidas de seguridad y salud.....	617
5.1- Medidas de seguridad relacionadas con la ejecución de las obras.....	618
5.2- Medidas de seguridad relacionadas con la maquinaria.....	626
5.3- Formación.....	638
5.4- Medicina preventiva y primeros auxilios.....	638
5.5- Prevención de riesgos de daños a terceros.....	639
6- Legislación aplicable a la obra.....	639
6.1- Normativas.....	640
6.2- Convenios.....	641
7- Conclusiones.....	642
PLANOS.....	642
Plano nº 1 S.S.: <b>Seguridad y Salud. Planta.</b> .....	643
Plano nº 2 S.S.: <b>Casco de seguridad</b> .....	644
Plano nº 3 S.S.: <b>Mascarilla</b> .....	645
Plano nº 4 S.S.: <b>Protección ocular</b> .....	646
Plano nº 5 S.S.: <b>Cinturones de seguridad</b> .....	647
Plano nº 6 S.S.: <b>Calzado de seguridad</b> .....	648
Plano nº 7 S.S.: <b>Señales de obligación</b> .....	649

Plano nº 8 S.S.: <b>Señales de prohibición</b> .....	650
Plano nº 9 S.S.: <b>Señales de advertencia</b> .....	651
Plano nº 10 S.S.: <b>Señales de advertencia II</b> .....	652
Plano nº 11 S.S.: <b>Balizamiento</b> .....	653
Plano nº 12 S.S.: <b>Señalización de maniobra</b> .....	654
Plano nº 13 S.S.: <b>Vallas</b> .....	655
Plano nº 14 S.S.: <b>Vallas II</b> .....	656
Plano nº 15 S.S.: <b>Barandillas</b> .....	657
Plano nº 16 S.S.: <b>Escalera de mano</b> .....	658
Plano nº 17 S.S.: <b>Protección en zanjas</b> .....	659
Plano nº 18 S.S.: <b>Entibaciones</b> .....	660
Plano nº 19 S.S.: <b>Eslingas</b> .....	661
Plano nº 20 S.S.: <b>Teléfonos de emergencia</b> .....	662
 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD.....	663
1- Definición y alcance del pliego de condiciones.....	664
1.1- Identificación de la obra.....	664
1.2- Documentos que definen el estudio de seguridad y salud.....	664
1.3- Compatibilidad y relación entre dichos documentos.....	664
1.4- Objetivos.....	672
2- Normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva.....	673
2.1- Condiciones generales.....	673
3- Señalización de la obra.....	676
3.1- Señalización de riesgos en el trabajo.....	676
3.2- Señalización vial.....	679
4- Detección de riesgos higiénicos y mediciones de seguridad y salud.....	682
4.1- Respecto a la protección colectiva.....	682
4.2- Respecto a los equipos de protección individual.....	683
4.3- Respecto a otros asuntos.....	683
5- Legislación aplicable a la obra.....	683



5.1- Normativa.....	684
6- Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos.....	685
7- Condicionantes técnicos de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa.....	686
7.1- Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos.....	686
7.2- Materiales.....	686
7.3- Instalaciones.....	687
7.4- Acometidas: Energía eléctrica, agua potable.....	687
8- Condiciones técnicas de la prevención de incendios de la obra.....	688
8.1- Extintores de incendios.....	688
8.2- Formación e información a los trabajadores.....	689
9- Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución de la protección colectiva y de los equipos de protección individual.....	690
10- Acciones a seguir en caso de accidente.....	691
10.1- Acciones a seguir.....	691
10.2- Itinerario mas adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.....	692
10.3- Maletín, botiquín de primeros auxilios.....	692
11- Control de entrega de los equipos de protección individual.....	692
12- Perfiles humanos del personal de prevención.....	693
12.1- Servicio técnico de seguridad y salud.....	693
12.2- Coordinador de seguridad y salud.....	694
12.3- Vigilante de seguridad.....	694
12.4- Comité de seguridad y salud.....	694
13- Normas de aceptación de responsabilidad del personal de prevención.....	694
14- Normas de autorización de uso de maquinaria y de las demás herramientas..	695
15- Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido del estudio de seguridad y salud.....	696
16- Normas de medición, valoración y certificación de las partidas presupuestarias de seguridad y salud.....	701



16.1- Mediciones.....	701
16.2- Valoraciones económicas.....	701
16.3- Valoraciones de unidades de obra no contenidas o que son erróneas, e este estudio de seguridad y salud.....	702
16.4- Precios contradictorios.....	702
16.5- Abono de partidas alzadas.....	702
16.6- Relaciones valoradas.....	702
16.7- Certificaciones.....	702
16.8- Revisión de precios.....	703
17- Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos.....	703
18- Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y sustancias peligrosas.....	703
19- El plan de seguridad.....	704
20- Libro de incidencias.....	705
21- Clausulas penalizadoras.....	705
21.1- Rescisión del contrato.....	705
22- Clausulas contractuales aplicables a empresas, subcontratistas y trabajadores autónomos.....	706
22.1- Empresa subcontratista.....	706
22.2- Trabajadores autónomos.....	706
23- Facultades de los técnicos facultativos.....	707
24- Interpretación de los documentos del estudio de seguridad y salud.....	707
25- Interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud.....	707
26- Aviso previo.....	708
<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>709</b>
1- Estado de mediciones.....	710
2- Cuadro de precios nº 1 S.S.....	715
3- Cuadro de precios nº 2 S.S.....	721
4- Cuadro de precios descompuestos S.S.....	727
5- Presupuesto de S.S.....	733





## ANTECEDENTES.

### 1.1 ANTECEDENTES ACADÉMICOS DEL PROYECTO FINAL DE CARRERA

Con objeto de la obtención del título académico de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, en su especialidad de Construcciones Civiles, por parte del alumno perteneciente a la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, Juan José Ruiz Villarrubia se redacta el presente Proyecto Fin de Carrera:

#### **OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL ``TAJO DE LA SIMA``**

La realización del Proyecto ha sido orientada y supervisada por el Profesor Tutor del Proyecto Don ``Francisco Javier Moreno Aguado``, profesor de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras.

Digna de mención es también la colaboración prestada por el Profesorado de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, Técnicos Municipales del Excmo. Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas, la empresa municipal de agua ``Aqualia`` así como la encargada del suministro eléctrico ``Sevillana Endesa``.

### 1.2 ANTECEDENTES DE LA ACTUACIÓN

El presente proyecto desarrolla las determinaciones del Plan General Municipal de Ordenación Urbanística de Benalup-Casas Viejas para la zona de ordenanza ZO-7 (zona industrial)

La **Realización del Plan Parcial de la zona**, aprobada por el *Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas*, así como las indicaciones del **Arquitecto Municipal de la Oficina Técnica del mismo**, constituyen la base fundamental para la redacción del proyecto en cuestión.

Los terrenos objeto de estudio de este Proyecto de Urbanización se encuentran ubicados en la periferia de Benalup-Casas Viejas y situado en la finca denominada ``Tajo de la Sima``, colindando:

Al Noreste: Con la finca privada denominada ``Jardinillo``.

Al Este: Con la calle denominada ``Cañada del Alamillo``.

Al Suroeste: Con el campo de fútbol municipal.

Al Oeste: Con la zona residencial denominada ``Loma de las Grullas``.

## ALCANCE DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es definir a nivel de detalle y constructivo (tanto en planta como en alzado) todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de la urbanización que se situará en el **sector SAU-4**.

El proyecto abarca el estudio socioeconómico de la zona, la descripción de las obras para la construcción de todas las infraestructuras básicas como abastecimiento, saneamiento de fecales y pluviales, red de electricidad, alumbrado público, viales... así como los controles de calidad pertinentes, plan de obra y proyecto de seguridad e higiene laboral.

El proyecto que se redacta tiene consideración de proyecto de construcción, y por tanto define las obras a realizar en todas las partidas de urbanización del sector.

Esta definición incluye:

- Justificación de la solución, en la memoria.
- Descripción exhaustiva, en geometría y materiales, en los planos.
- Descripción contractual, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Medición y Valoración de cada partida, en el presupuesto.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente proyecto tiene por objeto definir las obras a llevar a cabo para la urbanización del sector SAU-4, destinadas a la creación, mediante calles o viarios, de parcelas para el establecimiento de núcleos industriales homogéneos, dotándolos de todos los servicios necesarios tales como abastecimiento de agua potable, evacuación de aguas residuales, electricidad, alumbrado público...etc.

La superficie bruta total destinada al proyecto en cuestión es de 71.464,67 m<sup>2</sup>, los cuales se distribuyen de forma variable para la creación tanto de viales, zonas verdes y zonas edificadas, entre otros.

Así pues, de toda la superficie bruta de la que consta el proyecto, se destinan 14105,12 m<sup>2</sup> para la realización de los viales, comprendiendo tanto acerado como carriles de circulación; mientras que la superficie restante se destina, como en posteriores apartados mencionaremos y siempre de acuerdo con los parámetros definidos en el Plan Parcial del sector SAU-4 aprobado por los técnicos del *Ilstmo. Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas*, para la creación de zonas verdes, equipamiento comercial, zonas de aparcamiento y espacios libres.

Las obras realizadas en el interior de las parcelas corresponden a la explanación de estas, siendo competencia del constructor o entidades propietarias de las parcelas el llevar a cabo el enganche a las acometidas dejadas mediante la ejecución de las obras definidas en este proyecto necesarias para el buen funcionamiento de los edificios.

### **3.2 CONDICIONAMIENTOS PREVIOS Y LIMITACIONES URBANÍSTICAS.**

La zonificación de los distintos espacios queda definida en el correspondiente plano de planta general recogido en el Documento II (Planos). Así, la solución de distribución propuesta en el Plan Parcial del sector SAU-4 para garantizar siempre la máxima edificabilidad arroja los siguientes datos sobre las superficies de las distintas zonas:

Suelo neto edificable: 35.179,19 m<sup>2</sup>

Equipamiento Comercial, Público y Social: 5.717,17 m<sup>2</sup>

Espacios Libres Públicos (Zonas Verdes): 7.146,47 m<sup>2</sup>

Sumando las superficies anteriormente expuestas y teniendo en cuenta que la parcela en cuestión tiene una superficie bruta de 71.464,67 m<sup>2</sup> y teniendo presente el **Plan Parcial** redactado para dicho sector, se obtiene una superficie de 23.421,87 m<sup>2</sup> destinados para la creación de los viales, los cuales incluyen tanto acerado y aparcamientos, como los correspondientes carriles de circulación.

En cuanto a los aparcamientos, la dotación de éstos, según el P.G.O.U de Benalup-Casas Viejas, consta de una plaza de aparcamiento por cada:

- Vivienda o apartamento, como mínimo.

- 75 m<sup>2</sup> de oficina o comercio, inferior o igual a 750 m<sup>2</sup> de sala de ventas
- 5 plazas o 75 m<sup>2</sup> de uso hotelero, recreativo o sanitario, como mínimo.
- 100 m<sup>2</sup> o 5 empleados en la industria, como mínimo.
- 50 m<sup>2</sup> de comercio o superior a 750 m<sup>2</sup> de sala de ventas, agrupaciones comerciales, medianas y grandes superficies.
- Se reservará una plaza por cada 50 o fracción para uso de disminuidos físicos.
- Se dispondrá una plaza de aparcamiento de bicicletas por cada 15 plazas de aparcamiento de vehículos.

### **3.3 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS**

El clima de la comarca es uno de los factores que han modelado la misma, influyendo en aspectos de disponibilidad de agua, la fertilidad de los suelos, la distribución biogeográfica entre otras cosas.

Dicho clima se caracteriza por dos estaciones bien marcadas, invierno y verano, con una prolongada sequía estival, extendiéndose el periodo de lluvias de octubre a abril dada la influencia atlántica.

El emplazamiento de la comarca dentro de la llanura del bajo Guadalquivir, con la especial configuración orográfica, su orientación y la apertura al Atlántico hacen participe a toda la campiña gaditana de las propiedades térmicas de las masas de aire tropical marítima y continental. Procedentes del golfo de Cádiz penetran masas de aire cargadas de humedad que en su recorrido Oeste-Este se enfrían y condensan rápidamente al chocar con las sierras, ocasionando precipitaciones de carácter orográfico.

Otro rasgo muy característico de la zona es que se halla sometida a la acción alternativa de los vientos secos de levante provenientes de Este-Sureste. Debido a esta predominancia de los vientos de levante se derivan un gran número de días despejados, con unas 3.100 horas de sol anuales.

### **3.3.1 TEMPERATURA**

El clima es suave y benigno, sin cambios bruscos de tiempo natural, y debido a la cercanía al mar, le hace muy apto para el asentamiento residencial.

La temperatura de la zona oscila entre 14°C y 20°C desde octubre hasta marzo. En primavera la temperatura media asciende hasta los 23 o 24 grados y en verano, dicha temperatura media durante el día puede superar los 30 grados.

### **3.3.2 PLUVIOMETRÍA**

El poniente es un viento que origina una gran humedad ambiental y suele traer precipitaciones que se distribuyen irregularmente a lo largo del año. La zona presenta una precipitación media anual entre isoyetas de los 400 y los 900 mm., con máximos en las proximidades de la sierra.

La precipitación media en los meses de verano es de 1mm., similar a toda el área y el número medio de días de lluvia anual oscila entre 40 y 60 .

El espacio físico que se ordena tiene un periodo de sequía que comprende los meses de Julio, Agosto y Septiembre, de escasas o nulas lluvias. La época más abundante de lluvias es durante los meses de Noviembre a Marzo, donde se producen precipitaciones de importancia.

### **3.3.3 VIENTOS**

En cuanto al régimen de vientos se observan dos principalmente, provenientes de ambos lados del Estrecho de Gibraltar: Los de Poniente, que penetran por el Golfo de Cádiz procedentes del Suroeste y que traen humedad y lluvias, y el de Levante, que es un viento del Sureste y cuyos efectos se aprecian sobre todo en verano. Procede de zonas áridas del Norte de África, lo que explica su sequedad. De todas formas, cuando el Levante alcanza las costas no es del todo seco, pues recoge cierta humedad al recorrer el Mar de Alborán, condensándola al chocar con las sierras que van desde el Bujeo al Aljibe, y formando brumas.

## **3.4 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS**

La aptitud del terreno para soportar cargas de tráfico, así como para verificar su calidad de cara a la construcción de terraplenes sobre él o empleándolo, se ha llevado a cabo

a través de un **Estudio Geotécnico** de la parcela a urbanizar facilitado por el *Arquitecto Municipal de la Oficina Técnica del Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas*.

En dicho estudio se reflejan los trabajos de campo y de laboratorio que se han realizado. Los trabajos principales son:

➤ **TRABAJOS DE CAMPO.**

- *Replanteo y cotas de cada uno de los puntos de toma de muestras o ensayo in situ.*
- *Ensayos de penetración dinámica, donde se pueden semicuantificar las tensiones admisibles de los suelos para diferentes profundidades. Se han realizado dos ensayos a una profundidad de 1,00 y 1,20 metro respectivamente.*
- *Toma de muestras de los ensayos de penetración dinámica.*
- *Sondeos a rotación con extracción continua de testigo. Se han realizado dos sondeos a una profundidad de 15,30 y 15,10 metros respectivamente.*
- *Calicatas. Se ha realizado una calicata mediante una maquina giratoria a una profundidad de 1.80 metros.*
- *Toma de muestras en calicatas.*

➤ **TRABAJOS DE LABORATORIO.**

- *Análisis granulométrico por tamizado.*
- *Límites de Atterberg.*
- *Humedad Natural.*
- *Densidad seca y aparente.*
- *Agresividad química de suelos.*
  - ✓ *Contenido en sulfatos.*
  - ✓ *Acidez Bauman Gully.*
- *Presión de hinchamiento*
- *Resistencia a la compresión uniaxial.*

Una vez realizado todos estos ensayos y analizadas las muestras en el laboratorio, podemos verificar que los terrenos de los que se compone la zona objeto estudio del proyecto está formado por:

**NIVEL I: SUELO VEGETAL**

En la parcela objeto de estudio se ha detectado una capa de suelo vegetal con arcillas de alta plasticidad de color rojizo de 0.30 m de espesor aproximadamente. Esta capa no es apta para el apoyo de la cimentación, por lo que deberá ser retirada al comienzo de las obras.

---

## **NIVEL II: SUSTRATO TERCIARIO**

Se trata de un nivel de areniscas de color albero intercaladas por capas de arcillas de colores marrones que aparecen sobreconsolidadas y tectonizadas, con niveles margosos y arenosos producto de la alteración de la roca.

### **3.5 GEOMETRÍA DEL TRAZADO Y REPLANTEO.**

La geometría de la sección empleada para los viales queda definida en los correspondiente planos de secciones tipo, reflejados en el capítulo II del presente proyecto.

Tal y como se puede ver en los planos, la pendiente transversal de los viales será del 2 % tanto para calzada como para acerado y espacios peatonales.

#### ➤ **TRAZADO**

Se ha puesto especial cuidado en el estudio simultáneo en planta y alzado de la red viaria. Se pretende con ello lograr un elevado grado de seguridad vial, estética del paisaje, drenaje y ahorro en movimiento de tierras.

En los planos correspondientes se definen las características geométricas, tanto en planta como en alzado, de los viales previstos, no obstante, se resumen a continuación sus características:

- *El trazado en planta ha quedado determinado en todo momento por la edificación proyectada, así como por la disposición de los viales a los que se dan continuidad. Así mismo se han tenido en cuenta todos los condicionantes urbanísticos descritos en el presente proyecto.*
- *El trazado en planta queda definido con el correspondiente plano de planta general cotas viales y replanteo y con las secciones tipo incluidas en los planos.*
- *La topografía del terreno y la zonificación prevista hacen que las pendientes sean mínimas, pero en ningún momento se rebasan los límites establecidos en el PGOU del Ilstmo. Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas, así como en la norma de minusválidos.*

### **3.6 MOVIMIENTO DE TIERRAS.**



El trazado en planta de los viales de la urbanización es el determinado en el correspondiente *Plan Parcial*, mientras que el trazado en altimetría queda determinado por ajuste de rasantes a pendientes admisibles y a un movimiento de tierras compensado.

En estas condiciones resultan unos volúmenes totales aproximados de 13.189,14 m<sup>3</sup> de excavación a cielo abierto y de 4.995,77 m<sup>3</sup> de terraplén con productos procedentes de la excavación (suponiendo que el 100% del material de excavación es aprovechable para la formación de los terraplenes).

De esta forma, resulta un excedente de tierras de unos 8.193,37 m<sup>3</sup>, que son transportados a vertedero autorizado.

En los planos correspondientes del Movimiento de Tierras que se encuentran en el Capítulo II del presente proyecto, se define gráficamente el movimiento de tierras empleado.

### **3.7 ESTUDIO DEL TRÁFICO, FIRME Y PAVIMENTACIÓN.**

Se ha realizado una previsión razonada del tráfico que existirá en los viales proyectados, justificándose posteriormente elección del firme adoptado. Para esta previsión, al no poderse obtener suficientes datos para la obtención del número de vehículos pesados que discurrirán por el sector, se han utilizado los datos de tráfico que se tuvieron en cuenta en edificaciones próximas a la zona y la de otros polígonos de pueblos vecinos. Para ello, se mantuvieron diversos contactos con los Técnicos del Ayuntamiento de Medina Sidonia, Vejer de la Frontera y Benalup-Casas Viejas, a través de los cuales se llegó a la conclusión de que el número de vehículos pesados (IMDp) está comprendido entre 25 y 50 al día, suponiendo que, de acuerdo con la Instrucción 6.1 IC "Secciones de Firmes", el tráfico a través del cual calcularemos nuestro paquete de firme corresponderá con un tráfico T41.

Por otro lado, y teniendo en cuenta el Estudio Geotécnico del sector, se verifica que nos encontramos en una explanada E1, cuyo grado de deformabilidad es superior a los 60 MPa y no supera los 120 MPa que marca la instrucción.

De esta forma, teniendo en cuenta el tráfico pesado que discurrirá por el sector (IMDp) y el tipo de explanada que disponemos, las posibles soluciones al dimensionamiento del firme, facilitadas por la instrucción son: 4111, 4112, 4113.

Teniendo en cuenta los materiales disponibles en la zona de proyecto, el menor coste y la facilidad y rapidez de ejecución, la sección a disponer es la 4111.

Luego finalmente nos quedará el siguiente paquete compuesto por:

➤ **BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL de 40 cm.**

- **CAPA DE RODADURA de 5cm. de mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.**
  
- **CAPA INTERMEDIA de 5 cm. de mezcla bituminosa en caliente tipo S-20.**

### **3.8 RED DE ABASTECIMIENTO.**

La Red de Abastecimiento se ha realizado con el fin de garantizar el suministro de agua potable en los diferentes puntos de consumo, así como para realizar su conexión a los respectivos Sistemas Generales.

El sector proyectado dispone de un vial de acceso, dos paralelos a él y cuatro transversales al mismo.

Las conducciones proyectadas para el abastecimiento discurren **bajo las aceras salvo** en puntos en que es necesario realizar los *cruces de calzada*, así como en ciertos tramos con el fin de evitar la introducción de *codos*, que lo único que incitan es en el aumento de pérdidas de carga.

La solución adoptada es la de una red de tipo mallada, formando un anillo principal que rodea a la gran mayoría del sector. Las tuberías que conforman la red de abastecimiento son de fundición dúctil de diferentes diámetros, y su abastecimiento se realiza, tal y como se especifica en el correspondiente anejo "*Red de Abastecimiento*", a través de una red de fundición dúctil proveniente de un depósito situado en la urbanización EL MATADERO.

Este punto de suministro garantiza el abastecimiento de agua a todas las parcelas del sector con una velocidad y presión adecuada, manteniéndose estas dentro de las recomendaciones exigidas por la normativa correspondiente al abastecimiento.

Los diámetros de tubería utilizados, tal y como especifica la normativa de la empresa suministradora de aguas AQUALIA son como mínimo 80 mm. para todo tipo de tuberías.

### **3.9 RED DE SANEAMIENTO DE FECALES**

En el PGOU de Benalup-Casas Viejas, aprobado por el *Ayuntamiento del mismo pueblo*, condiciona que el *Sistema de Saneamiento no tiene que ser obligatoriamente SEPARATIVO*, aunque con vista de futuro es aconsejable realizar este tipo de red de saneamiento, de forma que se procederá a la colocación de una red tanto para el saneamiento de fecales como el saneamiento de pluviales.

La red de saneamiento de fecales está constituida por *tuberías de saneamiento de PVC de color teja y con paredes lisas*. El diámetro empleado en toda la conducción ha sido *DN315* siendo, a su vez, el tubo proyectado de la clase *SN4*.

La evacuación del agua procedente de las parcelas y demás equipamientos como la evacuación del agua suministrada por la red de abastecimiento se realizará mediante la conducción hasta los puntos de la red general de saneamiento indicados por la *Empresa Municipal de Aguas de Benalup-Casas Viejas (AQUALIA)*, conectando un ramal de la nueva red con un pozo existente de fecales, situado éste en la calle denominada ``Cañada del Alamillo``.

Se dispondrá un pozo de registro cada 50 m. como máximo y en los cambio de dirección. Además se colocará una arqueta para cada parcela prevista en el planeamiento, el cual permitirá efectuar la acometida del edificio.

Todos los datos relativos al saneamiento de la red de fecales, como tuberías utilizadas, pendientes y velocidades obtenidas, así como número de pozos dispuestos quedan reflejados en el correspondiente anejo que más adelante se detalla.

### **3.10 RED DE SANEAMIENTO DE PLUVIALES**

La red de pluviales proyectada, cuyo cálculo se detalla en el correspondiente Anejo a la presente Memoria y cuya definición gráfica se detalla en los planos de proyecto, viene a resolver la evacuación por gravedad de las aguas pluviales del viario y de las parcelas de la urbanización.

Tiene una longitud total aproximada de unos 1.440 metros y está constituida por tubería de *PVC liso color teja SN-4* conformada por tubos de varios diámetros ensamblados mediante juntas elásticas.

Esta tubería deberá cumplir las especificaciones definidas en las normas UNE 53332, sobre tuberías de PVC, así como el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

Sin embargo y además de ello, tendremos en cuenta las recomendaciones de la compañía suministradora de agua en el término (AQUALIA) para determinar el diámetro de

tubería que se dispondrá en el sector, de acuerdo con las especificaciones que éste determine.

A lo largo de la red, se distribuyen una serie de pozos formados mediante anillos prefabricados de hormigón y machihembrados dotados de sus correspondientes pates de polipropileno y tapas de fundición dúctil, lo cuales deberán cumplir las normativas correspondientes y que se dispondrán a una distancia de como máximo 50 metros además de en los respectivos cambio de dirección que tome la red en cuestión.

Además de ello, en la calzada del viario se proyectan una serie de imbornales enfoscados con mortero de cemento y dotados de rejillas rectangulares articuladas de fundición dúctil, cuya finalidad es la recogida de las aguas pluviales procedentes de los viales.

Teniendo en cuenta, que todos los materiales que se dispongan en el sector que se pretende urbanizar deben ajustarse a las recomendaciones que expresamente pueda requerir la empresa municipal de aguas AQUALIA, se opta por la proyección de una serie de acometidas domiciliarias individuales de diámetro 250 mm conectadas a la red general que discurre por el sector.

Al no existir actualmente red separativa en todo el pueblo, la red de pluviales se acometerá al mismo pozo en el que se hace la acometida de la red de fecales.

### **3.11 RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.**

El objetivo del proyecto en cuanto a la electrificación es el de *describir, definir y justificar la* obra civil que supone la implantación de una nueva **Red de Media y Baja Tensión en el sector a urbanizar**. Así mismo, se describirán y justificarán los parámetros y características electrotécnicos que tengan relación directa con el diseño general de la urbanización o con las obras citadas anteriormente.

Debe quedar claro que, tanto la definición, como los cálculos eléctricos necesarios para la realización de las redes eléctricas mencionadas son objeto de un proyecto independiente distinto de este.

Así mismo, los parámetros o elementos relacionados con las obras de edificación tampoco tendrán porqué mencionarse en este anejo. Cualquier mención que se haga en este anejo respecto a estos dos puntos comentados anteriormente será meramente orientativa, quedando en cualquier caso supeditados a los proyectos correspondientes de *Electrificación y Edificación*.

Realizado el análisis de la demanda de potencia, se ha calculado el número de centros de transformación a instalar. Se ha diseñado la planta general de las redes de media y baja tensión, ubicándose también los centros de transformación de la unidad de ejecución.

De esta forma, se ha propuesto la construcción de dos nuevos centros de transformación, cuya disposición será la descrita en los Planos correspondientes y seguirán las recomendaciones facilitadas por los responsables técnicos de la compañía de electricidad Sevillana-Endesa S.A.

Los conductores de media tensión, en el caso de nuestra urbanización, irán siempre bajo tubo de polietileno de 160 mm de diámetro nominal por canalizaciones de MT y por debajo de la calzada.

La red de baja tensión se proyectará mediante un prisma de hormigón de 0.40 x 0.55 con dos tubos de PVC de 160 mm de diámetro nominal protegidos con hormigón HM-15. Se dispondrán las correspondientes arquetas tipo A1 y A2 de acuerdo con la reglamentación vigente de la compañía Sevillana-Endesa suministradora.

La disposición de la planta general de distribución queda definida en el plano de planta general de media y baja tensión, quedando definidas zanjas, tubos, arquetas y demás elementos mencionados en los planos detalles de electrificación.

### **3.12 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

Para toda la instalación, los báculos y luminarias a instalar, la tipología de la red y sus características quedan mencionadas en los correspondientes planos de detalle de alumbrado público.

Para la red de Alumbrado Público se dispondrán luminarias de la marca INDALUX o similar, modelo Québec y provistas con lámparas de vapor de sodio de alta presión, de 250 w con alturas de 7 m.

La distribución de las distintas luminarias se rigen según el programa de cálculo INDALWIN, propiedad del fabricante de luminarias INDAL y siguiendo los consejos del manual *“Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano”* editado por el Ministerio de Fomento, para que de esta forma la iluminación que se proyecte sea la adecuada.

### **3.13 RED DE TELECOMUNICACIONES.**

Se define una red de canalizaciones cuyo trazado, capacidad y componentes permitan el tendido a través de ellas de unas redes de telefonía y telecomunicaciones que den adecuada cobertura a las parcelas y locales comerciales que habrán de implantarse en la urbanización.

La Red de telefonía se resuelve mediante un prisma de canalización formada por conductos de PVC de diámetros variables de 63 y 110 mm respectivamente, en función de las densidades telefónicas a servir.

Además de ello se dispone de una serie de arquetas, tipo D o en su defecto tipo M, según la finalidad de cada uno de ellos especificado en el correspondiente anejo a la memoria.

### **3.14 JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO.**

Todos los objetos dispuestos en el sector SAU-4 objeto de estudio en cuanto a jardinería y mobiliario urbano son los que lo se mencionan con especial atención en el correspondiente Anejo y pueden ser visibles en los planos del Capítulo II.

En cuanto a la **jardinería**, destacar que se utilizarán árboles que no necesiten una gran cantidad de agua, que posean un fácil mantenimiento y que además no rompa la estética de la zona donde se encuadra el sector en cuestión.

Para ello se utilizará una gran variedad de arbolados, los cuales pueden ser visibles, como anteriormente citamos, en los planos correspondientes y entre los que destacan , Árbol tipo jacaranda, Árbol tipo Acebuche o similares, entre otros.

Y por otro lado, en cuanto al **mobiliario urbano**, se procederá a la instalación en todo el sector en cuestión de:

- **BANCOS** modelo ANDORRA UM 360 o similar, con acabados de madera tropical, caoba y pie de oxirón negro forja, con unas dimensiones de 175x62x76 mm. o similar
- **PAPELERAS** redondas de madera tropical color caoba, con estructura interior metálica y cubeta de acero galvanizado con diámetro 195 mm o similar.

### **3.15 SEÑALIZACIÓN DE VIALES.**

En el presente proyecto se define, para los viales proyectados, la correspondiente señalización horizontal y vertical para asegurar una circulación segura y cómoda, por lo que

será necesario que se tenga en cuenta en cualquier actuación vial **como parte integrante de su diseño**, y no como mero añadido posterior a su concepción.

Se aplicará en todo lo referente a señalización vial, lo establecido en la *Instrucción de Carretera 8.2-I.C. "Marcas Viales"* (señalización horizontal) e *Instrucción 8.1-I.C (señalización vertical)*.

En los planos correspondientes de planta general de señalización y detalles de señalización aparecen detalladas las señales que deben colocarse en cada lugar.

Las marcas horizontales serán de color blanco y deberán ser reflectantes para asegurar una mayor visibilidad en horas nocturnas.

La pintura a emplear será de dos componentes: uno de ellos aplicado en frío por el sistema de postmezclado para los símbolos y cebreados; y otra compuesta por una pintura termoplástica en caliente por pulverización para ejes o bandas laterales. Además será de clase B (color blanco) con una reflectancia luminosa superior a 80 unidades Krebs.

### **3.16 SERVICIOS AFECTADOS.**

Se realizarán las obras que puedan tener alguna inferencia sobre los servicios de electricidad, telecomunicaciones, abastecimiento o saneamiento siguiendo las indicaciones de las correspondientes compañías suministradoras.

Así, como forma básica de actuación, no se procederá a la desconexión de ningún servicio antiguo a sustituir hasta que no esté preparada la nueva infraestructura para su correcta puesta en funcionamiento.

### **3.17 CONTROL DE CALIDAD.**

En este proyecto se especifica el sistema organizativo y el procedimiento que se utilizará por parte de la constructora, para garantizar el estricto cumplimiento de los aspectos técnicos y nivel de calidad requerido en el proyecto de construcción. Entrando en aspectos relativos a:

- **Explicaciones.**
- **Pozos y zanjas.**
- **Alcantarillado.**
- **Abastecimiento y riego.**
- **Electricidad.**
- **Alumbrado público.**

- **Zahorra natural.**
- **Firmes.**

Durante el periodo de construcción y por parte de la Dirección de obra, se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra. Será obligación del contratista tomar las medidas necesarias para facilitar todas las inspecciones que se detallan en este anejo.

El ingeniero director podrá, por si mismo o por delegación, elegir los materiales que deben ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

El Contratista pondrá a disposición de la administración un 1% del presupuesto de Ejecución Material de la obra, afectado del coeficiente de baja correspondiente si la hubiese para la ejecución de ensayos y reconocimientos.

### **3.18 ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.**

Como comprobación de que se cumple lo establecido en la “Norma Técnica para la Accesibilidad y Eliminación de Barreras Arquitectónicas, urbanísticas y en el Transporte en Andalucía”, según el R.D. 72/1992 del 5 de Mayo, se comprueba que:

- *El ancho mínimo de aceras es 1,5 m.*
- *La altura máxima de los bordillos es de 12 cm rebajado en los pasos de peatones y en las esquinas de las calles a nivel de pavimento, ya que no se han proyectado bordillos para los viales.*
- *Los pavimentos de los itinerarios públicos y privados de uso comunitario, destinados al paso de peatones serán antideslizantes variando su textura.*
- *Los árboles situados en estos itinerarios, tienen alcorques cubiertos con rejillas, en el mismo plano del pavimento circundante.*
- *Los vados destinados a entrada y salida de vehículos, así como los pasos de peatones, cumplirán lo estipulado en la Norma.*
- *De igual forma se cumple con las exigencias para jardines, espacios libres, aparcamientos y mobiliario urbano.*



### 3.19 SEGURIDAD Y SALUD.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, establece, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales, las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de aplicación obligatoria en todo tipo de obra, pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o Ingeniería Civil.

En concreto establece la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad e Higiene siempre que se den una serie de supuestos.

Dado que la obra definida en este Proyecto cumple algunos de dichos supuestos, se ha redactado un Estudio de Seguridad y Salud, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles y las medidas preventivas a adoptar para la eliminación de éstos. Igualmente, se concretarán las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de las obras.

En aplicación del real Decreto 1627/1997 citado con anterioridad, una vez se adjudiquen las obras, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud que deberá ser aprobado por el Director de Obra o por El Coordinador de Seguridad y Salud que , a tal efecto se designe.

En dicho Plan se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en el Estudio, sin que supongan una disminución de los niveles de protección. El Plan servirá igualmente para marcar las directrices básicas a la empresa constructora en materia de prevención de riesgos.

Las obras proyectadas afectan a una serie de servicios como el abastecimiento de agua, el saneamiento, la electricidad y la telefonía. En el momento de proceder al desvío o afección correspondiente se seguirán las siguientes normas:

- *El Contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en su presencia, señalará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado.*
- *Si el servicio se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes de dismantelar la primitiva.*
- *Permanecerá en contacto con los titulares de los servicios afectados, hasta que se restituya definitivamente el servicio siempre bajo las directrices y responsabilidad de las compañías suministradoras.*

En cuanto al servicio de energía eléctrica, dada la peligrosidad para las personas que trabajan o se hallan en las inmediaciones de las obras, se tendrán en cuenta:

- *Se podrá efectuar la excavación de forma mecánica hasta llegar a un metro por encima de la cota de la instalación existente.*
- *Se podrá efectuar la continuidad de la excavación con martillo neumático, hasta una cota de 0,50 metros por encima de la cota de la instalación afectada.*
- *El resto de la excavación se hará por procedimientos no punzantes.*

Dadas las características de las obras que se definen en el proyecto, y, con la intención de alcanzar el mayor grado de seguridad, se han considerado todos los riesgos como no eliminables.

## CONDICIONES CONTRACTUALES.

### **4.1 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAN DE OBRA.**

En base a lo indicado, con referencia a nuestra unidad de ejecución, en el PGOU de Benalup-Casas Viejas, en el apartado de Programación de obras de la Determinaciones Urbanísticas para el SAU-4, el plazo de ejecución de las obras del presente proyecto es de nueve (9) meses, contados a partir de la firma del contrato.

### **4.2 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.**

Se adjunta un anejo especificando todas y cada una de las fórmulas de revisión de precios que son de aplicación en el presente proyecto.

### **4.3 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**

En cumplimiento de lo previsto en El Reglamento General de la Ley de contratos de las Administraciones públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, en su artículo 25, se propone la clasificación del Contratista y del contrato siguiente:

✓ ATENDIENDO AL TIPO DE OBRA

- **Grupo A:** Movimiento de Tierras y perforaciones. Subgrupo 2. Explanaciones.
- **Grupo E:** Hidráulicas. Subgrupo 1. Abastecimiento y saneamientos.
- **Grupo G:** Viales y pistas. Subgrupo 4. Firmes de mezclas bituminosas.

- **Grupo I:** Instalaciones eléctricas. Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos.
- **Grupo K:** Especiales. Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

✓ **ATENDIENDO A LA CATEGORIA DEL CONTRATO**

Para este proyecto al existir un subgrupo que sobrepasa el 20% del P.E.C de la obra, y atendiendo al artículo 36, punto 2 del Reglamento General se ha considerado la clasificación siguiente:

**Grupo G: Viales y pistas. Subgrupo 4. Firmes de mezclas bituminosas.**

El presupuesto de este subgrupo asciende a la cantidad de 1.130.067,98 €. correspondiendo al 33,61% del PEC del proyecto y con un plazo de ejecución de 9 meses, supone una anualidad media de 1.506.757,31 €.

De esta forma, tal y como puede ser visible en su correspondiente Anejo de "Clasificación del Contratista" nos situamos en una categoría E donde la anualidad media es superior a los 800.000 € e inferior a los 2.400.000 €.

**4.4 PRESUPUESTO.**

Asciende el presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de "TRES MILLONES QUINIENTOS SETENTA MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.361.941,45€)"

**4.5 CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1098/2001.**

El Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas expresa en el artículo 125 que:

- **Artículo nº 125. Punto 1.-** *Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.*
- **Artículo nº 125. Punto 3.-** *Cuando se trata de obras que por su naturaleza o complejidad necesiten de la elaboración de dos o más proyectos específicos y complementarios, la parte de obra a que se refiera cada uno de ellos será susceptible*

---

*de contratación independiente, siempre que el conjunto de los contratos figure un plan de contratación plurianual.*

Sin perjuicio de lo establecido en los párrafos anteriores, no podrá fraccionarse una obra con objeto de disminuir la cuantía del contrato al objeto de soslayar los requisitos de concurrencia.

## **DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Documento I.- Índice general.

Documento II.- Memoria.

Documento III.- Anejos.

Documento IV.- Planos.

Documento V.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Documento VI.-Estado de mediciones.

Documento VII.- Presupuesto.

Documento VIII.- Estudio de Seguridad y Salud.

En Algeciras, Enero del 2010

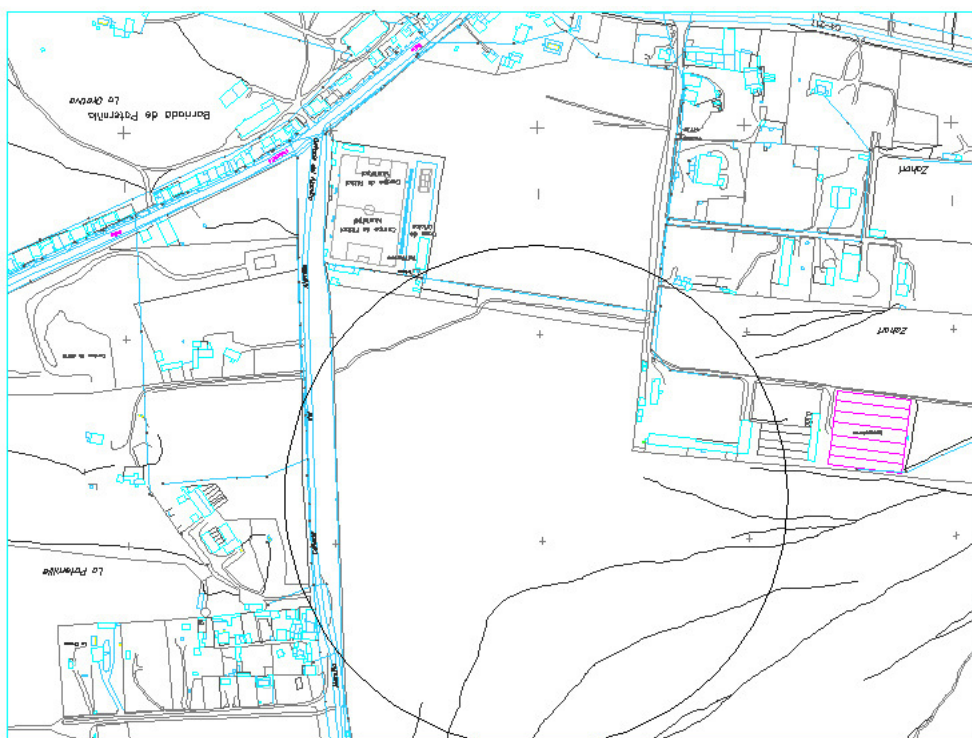
El Alumno Autor del Proyecto  
Juan José Ruiz Villarrubia.

## INTRODUCCIÓN

La redacción del presente Proyecto corresponde a la **"OBRA CIVIL PARA EL POLÍGONO INDUSTRIAL TAJO DE LA SIMA"**, situado dentro del término municipal de *benalup-casas viejas* (Cádiz).

El **Sector SAU-4** dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas, se encuentra limitado al noroeste por la finca denominada "Jardinillo", al este con la cañada "El Alamillo", al sureste con el "Campo de futbol Municipa" y al oeste con el residencial "Loma de las Grullas".

La **Realización del Plan Parcial**, aprobada por el Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas, así como las indicaciones del Arquitecto Municipal de la Oficina Técnica del mismo, constituye la base fundamental para la redacción del proyecto en cuestión.



## ANTECEDENTES

El alumno de *Ingeniería Técnica de Obras Públicas (especialidad en Construcciones Civiles)* de la **Escuela Politécnica Superior de Algeciras**, D. JUAN JOSÉ RUIZ VILLARRUBIA, acuerda con el profesor D. FRANCISCO JAVIER MORENO AGUADO, la tutoría del proyecto fin de carrera.

Realizado el trámite pertinente, el mencionado profesor firma la conformidad del acta de proyecto fin de carrera dándose trámite en la Secretaría de la Escuela el 09 de *Noviembre de 2009*.

La conformidad por parte de la Junta de Escuela se realizó en una reunión ordinaria de la misma celebrada el día 23 de Noviembre del mismo año, lo cual es constado por D. Antonio José Gil Mena como Subdirector de Planificación Académica y Recursos de la *Escuela Politécnica Superior de Algeciras*.

Se redacta el presente proyecto con la finalidad de obtener el título de *Ingeniero Técnico en Obras Públicas*, tras haber cursado la carrera en la *Escuela Politécnica Superior de Algeciras*.

Este proyecto tiene por finalidad la definición y descripción de las obras que se requieren para urbanizar y dotar de los servicios necesarios al "Sector SAU-4" dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas.

## INTRODUCCIÓN

### **1.1 SITUACIÓN ACTUAL**

El presente proyecto se presenta para cubrir una necesidad que surge debido al rápido y gran crecimiento que sufre el pueblo de Benalup-Casas Viejas en los últimos años. Esta necesidad es la falta de una zona industrial, donde las empresas de este pueblo puedan realizar sus trabajos cómodamente. La mayor parte de estas empresas están localizadas dentro del casco urbano, con los consiguientes problemas que esto ocasiona:

- Molestias ocasionadas a los vecinos.
- Encarecimiento de los productos que se fabrican.
- Imposibilidad de ampliación del negocio.

El municipio de Benalup-Casas Viejas se localiza en el suroeste de la provincia de Cádiz, dentro de la comarca de La Janda.

Este pueblo se ha dedicado tradicionalmente a la agricultura y la ganadería, pero en los últimos años ha experimentado el desembarco de nuevas actividades como son La Construcción y El Turismo.

## POBLACIÓN

### **2.1 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN.**

En la localidad de Benalup-Casas Viejas habitan en la actualidad 6.610 personas, según los datos del Padrón Municipal de Habitantes del año 2.008 por lo que se la puede considerar como una de las cuentas con menor población de la comarca de La Janda (formando parte del grupo de municipios con menos de 10.000 habitantes) y también en el contexto provincial como una localidad de pequeño tamaño, aunque si bien no es de la



de menor población al pertenecer a las once localidades que han superado el umbral de los 5.000 residentes.

Benalup-Casas Viejas era una pedanía de Medina Sidonia hasta 1.991, año en el que se segrega formando un municipio independiente. La dinámica demográfica hasta ese año está pues ligada a la evolución seguida por Medina Sidonia como una de sus entidades de población. De este modo, con 2.782 habitantes, la población benalupense representaba en 1.950 el 18,68% de la población total de Medina Sidonia, proporción que si bien descendió unas decimas en 1.960 al pasar a 18,52%, a partir de ese año fue aumentando paulatinamente a medida que la población de la aldea ha ido creciendo. Este incremento con respecto al total de Medina se ha debido también a que el ritmo de crecimiento de Benalup ha sido mas elevado en el periodo 1.950 a 1.991, siendo en el primero de los casos, la propia medina Sidonia del 6,64% y en el ámbito objeto de análisis del 85,12%

	1.950	1.960	1.970	1.981	1.991	Incremento 50/91
<b>Medina Sidonia</b>	14.889	16.190	13.651	14.651	15.877	6,64
<b>Benalup Casas Viejas</b>	2.782	2.998	2.921	4.708	5.150	85,12
<b>% respecto a Medina</b>	18,68	18,52	21,40	32,13	32,44	

*Tabla 1. Evolución de la población de Medina Sidonia y Benalup-Casas Viejas.  
(Instituto Nacional de Estadística)*

Abordando el análisis comparativo respecto a los municipios de la Janda y la provincia de Cádiz, entre el año 1.950 y 2.001, la población de Benalup-Casas Viejas pasó de 2.782 habitantes a 6.573, lo que supone un incremento relativo de 136,3 %, el mas elevado de los registrado por las distintas localidades de la comarca de manera individual y mayor también que el valor total de la Janda cuyo incremento relativo medio fue menor, solo el 28,7% (de 62.739 a 80.735 personas) e igualmente superado ampliamente el registro provincial alcanzando, el 61,0% ya que sus efectivos demográficos aumentaron desde los 693.267 habitantes hasta los 1.116.491 actuales.

Conil de Frontera y Barbate, ambos municipios costeros, fueron la segunda y la tercera localidad que registraron un mayor crecimiento relativo después de Benalup-Casas Viejas, con el 95,3 % y el 80,5 % respectivamente. También aumentó su población

con un porcentaje similar aunque algo superior al detectado en el total provincial, la localidad de Paterna de Rivera con un 63,4 %, ocupando el cuarto lugar en cuanto incremento de la población. Un comportamiento inverso se experimenta en Alcalá de los Gazules, ya que es la que mas población ha perdido en este medio siglo, al pasar sus habitantes de 10.340 a 5.735 lo que supone un 44,5 % menos, es decir, casi se redujeron a la mitad sus efectivos demográficos. Por su parte Vejer de la Frontera ha disminuido su población en menor medida, con 1,7 % de vecinos menos, pudiéndose casi hablar mas de estabilidad que de recesión. Finalmente, la evolución de la población de Medina Sidonia está relacionada con la segregación de Benalup en el año 1.991, lo que es causa de la drástica perdida de población del municipio a partir de ese año, rompiendo con la tendencia tímidamente alcista registrada desde 1.970, de tal forma que sin la fuerte reducción de vecinos, 5.287 que pasaron a conformar los habitantes de Benalup, la evolución de la población de Medina Sidonia seguiría siendo positiva.

<i>Datos absolutos</i>	<b>1.950</b>	<b>1.960</b>	<b>1.970</b>	<b>1.981</b>	<b>1.991</b>	<b>2.001</b>
<b>Benalup-Casas Viejas</b>	2.782	2.998	2.921	4.708	5.150	6.535
<b>Alcalá de los Gazules</b>	10.340	11.382	8.070	5.913	5.598	5.735
<b>Barbate</b>	12.086	17.452	20.780	20.806	21.641	21.815
<b>Conil de la Fra.</b>	9.245	10.046	11.398	13.406	15.582	18.057
<b>Medina Sidonia</b>	12.287	13.699	11.125	10.149	11.159	10.728
<b>Paterna de Rivera</b>	3.236	3.230	3.660	4.342	4.873	5.287
<b>Vejer de la Fra.</b>	12.763	13.732	12.602	12.114	12.793	12.540
<b>Total provincia</b>	693.267	812.680	878.602	988.388	1.078.404	1.116.491
<b>Total Janda</b>	62.739	72.539	70.556	71.438	76.796	80.735

*Tabla 2. Evolución de la población en la comarca de la janda. Datos absolutos  
(Instituto nacional de estadística)*

<i>Datos relativos</i>	<b>1.950/60</b>	<b>1.960/70</b>	<b>1.970/81</b>	<b>1.981/91</b>	<b>1.991/01</b>	<b>1.950/2001</b>
<b>Benalup-Casas Viejas</b>	7,8	-2,6	61,2	9,4	27,6	136,3
<b>Alcalá de los Gazules</b>	10,1	-29,1	-26,7	-5,3	-2,4	-44,5
<b>Barbate</b>	44,4	19,1	0,1	4,0	0,8	80,5
<b>Conil de la Fra.</b>	8,7	13,5	17,6	16,2	15,9	95,3
<b>Medina Sidonia</b>	11,5	-18,8	-8,8	10	-3,9	-12,7
<b>Paterna de Rivera</b>	-0,2	13,3	18,6	12,2	8,5	63,4
<b>Vejer de la Fra.</b>	7,6	-8,2	-3,9	5,6	2,0	-1,7
<b>Total provincia</b>	17,2	8,1	12,5	9,1	3,5	61,0
<b>Total Janda</b>	15,6	-2,7	1,3	7,5	5,1	28,7

*Tabla 3. Evolución de la población en la comarca de la Janda. Datos relativos (Instituto nacional de estadística)*

El padrón Municipal de Habitantes, aporta el último dato disponible, el número de habitantes en enero de 2.008, así como los valores anuales que permiten hacer un seguimiento pormenorizado de la población desde 1.996 a 2008. Los mismos, en el caso de Benalup-Casas Viejas confirman la evolución demográfica positiva de la localidad que vio aumentada su población, de 5.971 habitantes en 1.996 a los 6.610 del año 2.003. Si la evolución 1.950 a 2.001 se tradujo en que Benalup-Casas Viejas fue la entidad y posterior localidad que mas aumentó su población en términos relativos, superando a los valores tanto de la comarca como de la totalidad de la provincia, el comportamiento reciente desde 1.996 a 2.003 es coincidente, al ser el incremento porcentual de la población de 10,7 % uno de los mayores registrados por la comarca.

<i>Datos absolutos</i>	<b>1.996</b>	<b>1.998</b>	<b>1.999</b>	<b>2.000</b>	<b>2.001</b>	<b>2.002</b>	<b>2.003</b>
<b>Benalup-Casas Viejas</b>	5.971	6.179	6.286	6.305	6.342	6.371	6.610
<b>Alcalá de los Gazules</b>	5.689	5.578	5.575	5.563	5.596	5.565	5.491
<b>Barbate</b>	21.888	21.916	22.011	22.020	21.914	22.150	22.264
<b>Conil de la Fra.</b>	16.687	17.089	17.470	17.773	18.036	18.269	18.656
<b>Medina Sidonia</b>	10.750	10.872	10.844	10.793	10.775	10.770	10.811
<b>Paterna de Rivera</b>	5.093	5.121	5.180	5.179	5.198	5.246	5.325
<b>Vejer de la Fra.</b>	12.823	12.731	12.731	12.674	12.729	12.727	12.690
<b>Total provincia</b>	1.105.762	1.107.484	1.119.802	1.125.105	1.131.346	1.140.793	1.155.724
<b>Total Janda</b>	78.901	79.486	80.097	80.307	80.590	81.098	81.847

*Tabla 4. Evolución de la población 1.996-2003. Datos absolutos (Padrón Municipal de Habitantes)*

<i>Datos relativos</i>	96/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	96/03
<b>Benalup-Casas Viejas</b>	3,5	1,7	0,3	0,6	0,5	3,75	10,7
<b>Alcalá de los Gazules</b>	-2,0	-0,1	-0,2	0,6	-0,6	-1,33	-3,5
<b>Barbate</b>	0,1	0,4	0,0	-0,5	1,1	0,51	1,7
<b>Conil de la Fra.</b>	2,4	2,2	1,7	1,5	1,3	2,12	11,8
<b>Medina Sidonia</b>	1,1	-0,3	-0,5	-0,2	0,0	0,38	0,6
<b>Paterna de Rivera</b>	0,5	1,2	0,0	0,4	0,9	1,5	4,6
<b>Vejer de la Fra.</b>	-0,7	0,0	-0,4	0,4	0,0	-0,29	-1,0
<b>Total provincia</b>	0,2	1,1	0,5	0,6	0,8	1,31	4,5
<b>Total Janda</b>	0,7	0,8	0,3	0,4	0,6	11,0	3,7

*Tabla 5. Evolución de la población 1.996-2003. Datos relativos*

*(Padrón Municipal de Habitantes)*

Ante el análisis anterior, se puede considerar a Benalup-Casas Viejas como un ámbito dinámico desde el punto de vista demográfico, ya que por un lado ha superado la mayoría de los incrementos relativos registrados por los municipios limítrofes, por la comarca en la que se integra y por la provincia. Esta evolución positiva de los últimos años ha coincidido con la puesta en marcha de importantes iniciativas turísticas.

En relación con la estructura por edad de la población benalupense destaca su menor grado de envejecimiento que en el resto de la comarca y la provincia de Cádiz, 10,7 % frente a 12,4% y 14,6 % respectivamente de mayores de 64 años, en el año 2.001. Por otra parte también existe en el municipio una mayor proporción de población entre 0 y 14 años, el 20,7 % en comparación con los valores comarcales y provinciales de 2.001.

## ECONOMÍA

### **3.1 EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA.**

La renta familiar disponible por habitantes de Benalup-Casas Viejas para el año 2008 se sitúa entre los 7.000 y los 8.100 euros, intervalo en el que se encuentran no solo la mayor parte de los municipios de la comarca sino también los de la provincia de Cádiz, ya que del total, diecinueve localidades se sitúan en este intervalo, mientras que trece se encuentran por encima de los 8.100 euros por habitante y doce no llegan a los 7.000 euros. Benalup-Casas Viejas se haya por tanto en una posición intermedia tanto dentro de la comarca como de la provincia.

Si se atiende a los datos de 1.997 se observa que la evolución desde ese año hasta 2.008 ha sido positiva no solo por el incremento interanual de la renta sino, también porque el cambio de moneda, de la peseta al euro ha supuesto un incremento de precios y del valor del dinero y en cierto modo de los sueldos. Así, mientras que la renta familiar disponible en 1.997 en Benalup-Casas Viejas era de entre 5.409 y 6010 euros, en 2.008 la renta es de entre 7.000 y 8.100 euros, entre un 29,4 % y un 34,8 % mas. Una evolución similar se observa prácticamente en la totalidad de los municipios de la comarca de la Janda, excepto en Conil de la Frontera mientras que el ritmo de incremento de la renta en el total provincial es aun mayor.

	<b>Renta familiar disponible por habitante</b> <b>2.008 en Euros</b>
<b>Benalup-Casas Viejas</b>	Entre 7.000 y 8.100
<b>Alcala de los Gazules</b>	Entre 7.000 y 8.100
<b>Barbate</b>	Entre 7.000 y 8.100
<b>Conil de la Fra.</b>	Entre 8.100 y 9.000
<b>Medina-Sidonia</b>	Entre 7.000 y 8.100
<b>Paterna de Rivera</b>	Hasta 7.000
<b>Vejer de la Fra.</b>	Entre 7.000 y 8.100
<b>Provincia de Cádiz</b>	Entre 8.100 y 9.000

*Tabla 6. Renta familiar por habitante (Instituto de estadística de Andalucía)*

Mas allá de los datos de naturaleza económica, uno de los mejores indicadores para conocer la salud económica de los territorios es el número de personas activas, es decir la población de 16 o mas años que suministra mano de obra para la producción de bienes y servicios económicos o que están disponibles y hacen gestiones para incorporarse a dicha producción y en concreto aquella que efectivamente se ha incorporado al mercado laboral que son los activos ocupados, en relación a los que aún intentándolo no encuentran un puesto de trabajo, los activos desempleados.

En Benalup-Casas Viejas en el año 2.006, la población activa asciende a 3.003 personas, lo que en comparación con el total de la población de 16 años y mas supone una tasa de actividad de un 58,91 %, valor que supera a todos los ámbitos de referencia, siendo las cifras mas cercanas la de España con un 55,58 % y la de Paterna de Rivera (en la comarca de La Janda) que registra un 55,11 %

Estos altos valores se deben a que existen en el municipio un gran número de ocupados en casi todos los grupos de edad a partir de 16 años, siendo los que mayor tasa de ocupación registran los jóvenes entre 25 y 29 años, con un 83,41 % de activos.

Si bien se pone de relevancia que se trata de una localidad activa los indicadores que determinan en mayor medida la situación económica son las Tasas de ocupación y paro. Así, de las 3.003 personas activas 2.300 eran activos ocupados, mientras que solo 703 personas permanecían desempleados, lo que se traduce en una tasa de ocupación del 76,59 % y una tasa de desempleo de 23,41 %. La tasa de ocupación supera a la de todos los municipios de la comarca y al total de la provincia y aunque es menor a la de Andalucía y España, 76,79 % y 85,84 % respectivamente, está tan solo a dos décimas de la cifra regional. Lo mismo ocurre con la tasa de paro, tan solo dos décimas por encima de los porcentajes andaluces, 23,21 % si bien ésta es superior a la del país que se sitúa 14,16 %, pero en cambio es inferior a la de todos los municipios de su comarca e incluso a la tasa de la provincia.

En 2008 y debido a la actual situación económica y según el I.N.E.M., la tasa de paro ha subido considerablemente al 43,12 % de la población activa, estando por encima de la provincia la cual tiene un 38,23%.

	<b>Población activa</b>	<b>Población ocupada</b>	<b>Población parada</b>
<b>Benalup-Casas Viejas</b>	3.003	2.300	703
<b>Alcala de los Gazules</b>	2.156	1.591	565
<b>Barbate</b>	9.101	5.189	3.912
<b>Conil de la Fra.</b>	7.402	5.187	2.215
<b>Medina-Sidonia</b>	4.520	3.086	1.434
<b>Paterna de Rivera</b>	2.302	1.282	1.020
<b>Vejer de la Fra.</b>	5.052	3.471	1.581
<b>Provincia de Cádiz</b>	465.400	350.000	115.600

*Tabla 7. Población activa, ocupados y parados 2.006. Datos absolutos.*



(Censo de población y vivienda I.N.E.)

	Población activa	Población ocupada	Población parada
<b>Benalup-Casas Viejas</b>	58,91	76,59	23,21
<b>Alcala de los Gazules</b>	48,34	73,79	26,21
<b>Barbate</b>	52,11	57,02	42,98
<b>Conil de la Fra.</b>	51,20	70,08	29,92
<b>Medina-Sidonia</b>	53,64	68,27	31,73
<b>Paterna de Rivera</b>	55,11	55,69	44,31
<b>Vejer de la Fra.</b>	50,16	68,71	31,29
<b>Provincia de Cádiz</b>	54,00	70,72	29,28

Tabla 7. Población activa, ocupados y parados 2.006. Datos relativos

(Censo de población y vivienda. I.N.E.)

En Benalup-Casas Viejas la mayor parte de los ocupados, el 40 %, se dedican a la Construcción, proporción mucho mayor a la de la comarca, donde la importancia del sector es también bastante patente con el 24,62 % de los ocupados, y muy por encima de los valores de la provincia y de la región, con el 15,33 % y el 12,92 % respectivamente. Esta preponderancia este influenciada por el desarrollo turístico y las promociones no solo del propio municipio del litoral comarcal y provincial, sino también de otros ámbitos como la Costa del Sol, desarrollándose la actividad en gran parte en este lugar.

El Sector Servicios es el segundo en cuanto a población ocupada con el 34,74 %, estando este valor vinculado en gran parte al auge de la actividad turística que en las últimas décadas se viene registrando con gran potencia en la región, como ya ocurrió con la actividad constructiva.

Sin embargo, la ocupación en el sector servicio presenta valores inferiores en el municipio que en la comarca de la Janda, la provincia de Cádiz y la región andaluza, donde se sitúan en el primer lugar en cuanto a número de ocupados, lo que pone en evidencia que pese a que la rama de actividad en Benalup-Casas Viejas ha evolucionado positivamente, no ha seguido el ritmo de crecimiento de los demás ámbitos de referencia.

Por su parte, las actividades agrarias y pesqueras han sido tradicionalmente la principal fuente de ocupación de la Janda, lo que queda patente en los altos porcentajes que aún siguen registrándose en el ámbito: en la comarca constituyen un 16,68 % de los ocupados. Mayor aún es esta proporción en Benalup-Casas Viejas donde los trabajadores agrarios son mas del 20 % de la población total, concretamente 21,3 %, mientras que en la región, los ocupados en la agricultura representan 11,25 %, y en la provincia tan solo alcanzan el 6,75 % en el año 2.005 Pese a estos porcentajes, en los últimos años estas actividades han ido perdiendo peso tanto en Benalup-Casas Viejas como en la comarca, en beneficio de la construcción y los servicios.

Finalmente, la limitada dinámica industrial de la localidad y en general de la Janda se denota en el escaso papel de la Industria en la generación de puestos de trabajo, al representar tan solo en Benalup-Casas Viejas los ocupados industriales el 3,96 % de los totales, valor menor al de la comarca en la que supone el 7,28 % y mucho menos irrelevante que las proporciones de la provincia y la región donde este sector ocupa un tercer lugar en cuanto a mayor proporción de la población ocupada con 12,74% y un 12,27 % respectivamente.



*Fig. 1. Población ocupada según sector económico de actividad. Datos relativos (Censo de población y vivienda. I.N.E.)*

Además de la población ocupada por sectores de actividad existe otra fuente que facilita información sobre la importancia de las distintas ramas de actividad de un determinado ámbito: El directorio de establecimientos con actividad económica de Andalucía que integra los establecimientos según la actividad desarrollada en los mismos. Presenta el inconveniente de no incluir los establecimientos de las

administración pública, a aquellos profesionales que realizan su actividad en el interior de viviendas familiares no identificables desde el exterior, a aquellas todas actividades realizadas en instalaciones de naturaleza no permanente, así como las actividades agrícolas, ganaderas o pesqueras, ya que como su nombre indica lo que contabiliza son los establecimientos, los espacios físicos donde se desarrollan las actividades económicas. Este hecho es una limitación importante para conocer con esta fuente la estructura económica de Benalup-Casas Viejas, ya que en función del volumen de población ocupada por sectores económicos la agricultura es una actividad importante en el municipio.

En el año 2.008 se localizaban en la provincia de Cádiz 58.712 establecimientos con actividad económica de los que 17.799 se sitúan en la comarca de la Janda, el 30,3 %, y 284 en Benalup-Casas Viejas, el 1,6 % de los establecimientos comarcales y el 0,48 % de los provinciales. Ante estas proporciones y en comparación con el resto de localidades de la Janda, Benalup-Casas Viejas se sitúan entre las que cuentan con el menor número de establecimientos.

En relación a la evolución del número de establecimientos de 1.998 a 2.008 un hecho resulta especialmente significativo y denota claramente el peso que va adquiriendo el subsector o la rama de la actividad turística y los servicios en general, claro indicador a su vez del mencionado cambio de modelo en la economía del municipio. En 1.998 se contabilizaban en Benalup-Casas Viejas solo 3 establecimientos dentro de la categoría de hostelería y 2 mas dedicados al resto de los Servicios, mientras que en el año 2.008, su número se había multiplicado hasta alcanzar en el caso de los hosteleros 63 establecimientos, siendo aun mas espectacular el incremento de los dedicados al resto de los Servicios, que suman ya 170.

## CONCLUSIONES

### 4.1 SOLUCIÓN AL PROBLEMA SOCIAL.

Vista la problemática de las empresas de este municipio para realizar sus trabajos dentro del casco urbano, y vista la salud económica, rápido crecimiento demográfico y rápido crecimiento en generación de nuevas empresas y negocios, es evidente que es necesario una zona industrial con unas dimensiones acordes a la demanda solicitada.

Para la previsión de terreno a urbanizar, nos puede ser útil el número de empresas asentadas en Benalup-Casas Viejas y que son demandantes de este tipo de suelo. Para ello he hecho un listado de las empresas existentes en Banalup, a fecha de diciembre de 2.008, a las cuales está destinado este proyecto. A continuación presento un resumen:

	Cantidad
<b>Empresas relacionadas con la construcción</b>	35
<b>Empresas relacionada con el sector servicios</b>	29
<b>Talleres e industrias</b>	8

*Tabla 8. Empresas demandantes de suelo industrial (Elaboración propia)*

Dentro del apartado de ``empresas relacionadas con la construcción`` he introducido los siguientes oficios: movimientos de tierras, estructura, albañilería,

carpintería de madera, carpintería de aluminio, cerrajería, electricidad, fontanería, instaladores de aire acondicionado y calefacción.

Dentro de "empresas relacionadas con el sector servicios" he introducido a los oficios de: almacenes para mayoristas, jardinería, lavandería, empresas de limpieza, ventas de muebles y electrodomésticos y obradores de pan-pasteles.

Finalmente, dentro del apartado de "talleres e industrias" están: talleres de reparación de vehículos y motocicletas, talleres de reparación de maquinaria agrícola, venta de vehículos nuevos y compra-venta de vehículos usados.

En este estudio no he tenido en cuenta la industria agrícola, ya que el 100% de ellas están localizadas lejos del casco urbano, teniendo sus propias instalaciones y con la posibilidad de ampliación si fuese necesario.

Las parcelas para industrias pequeñas o pequeñas empresas las podemos ver resumidas en la tabla 9.

	Espacio de ocupación
<b>Industrias pequeñas</b>	Entre 300 a 1.000 m <sup>2</sup>
<b>Industrias medianas</b>	Entre 1.000 y 8.000 m <sup>2</sup>
<b>Industria pesadas</b>	Mas de 8.000 m <sup>2</sup>

*Tabla 9. Ocupación orientativa de terreno industrial. (Manual del Ingeniero Civil)*

## INTRODUCCIÓN

El presente anexo trata de especificar los elementos básicos para el diseño del trazado de las vías, siempre adaptando dicho trazado a las necesidades de circulación previstas y teniendo en cuenta la importancia del coste.

Los puntos a tener en cuenta para el diseño de los viales son los siguientes:

- Tipo de vehículo que va a circular por la vía.
- Clasificación de la vía.
- Velocidad de circulación de los vehículos.
- Radio de maniobrabilidad.
- Visibilidad y distancia de parada.
- Visibilidad de cruce.
- Tipo de curvas.
- Peralte.
- Pendientes.
- Acuerdos verticales.
- Anchura de los carriles.
- Dimensionado de aparcamientos.
- Zonas peatonales.

## TIPO DE VEHÍCULO QUE VA A CIRCULAR POR LA VÍA

Aunque existan una gran variedad de vehículos automóviles y sus condiciones de maniobra varían en función de marcas y modelos, estos se pueden clasificar atendiendo a la siguiente tabla.

	Dimensiones (m)				
	Anchura (a)	Longitud (l)	b	c	d
1. Vehic. ligero de tamaño medio	1,7	4,2	0,7	2,7	0,8
2. Vehic. ligero de gran tamaño	1,8	4,9	0,8	2,8	1,3
3. Vehic. Comercial ligero o microbús	2,2	7,0	1,4	3,8	1,8
4. Camión rígido de dos ejes	2,5	9,0	1,2	6,0	1,8
5. Camión rígido de tres ejes o autobús	2,5	12,0	2,4	6,0	3,6
6. Vehic. Pesado articulado (A)	2,5	15,0	-	-	-
7. Vehic. Pesado articulado (B)	2,5	16,5	-	-	-

*Tabla A1. Dimensiones de vehículos según el tipo. (Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano)*

siendo "a" la anchura del vehículo, "l" la longitud del vehículo, "b" la distancia entre la parte delantera del vehículo y su eje delantero, "c" la distancia entre ejes y "d" la distancia entre la parte trasera del vehículo y su eje trasero.

En nuestro caso al tratarse de un polígono industrial de pequeñas dimensiones, tenemos que tener en cuenta que los vehículos que van a circular por sus calles van a ser pequeños camiones aunque hay que tener en cuenta que en casos puntuales pueden circular "vehículos pesados articulados tipo A".

## CLASIFICACIÓN DE LAS VIAS

Existen varios criterios para clasificar las vías. A continuación redacto algunos de ellos.

El tipo de clasificación de las carreteras que hace la norma 3.1-IC y atendiendo a ``la ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial es el siguiente:

- Autopistas.
- Autovías.
- Vías rápidas.
- Carreteras convencionales.

Atendiendo al número de calzadas se dividen en:

- Carreteras de calzada separadas.
- Carreteras de calzada única.

Según el grado de control de accesos:

- Sin acceso a propiedades colindantes.
- Con acceso limitado a propiedades colindantes.
- Con accesos directos autorizados.



Según las condiciones orográficas y en función de la pendiente:

- Llano.
- Ondulado.
- Accidentado.
- Muy accidentado.

Según las condiciones de entorno urbanístico:

- Tramos urbanos.
- Tramos interurbanos.

Atendiendo a todas estas clasificaciones, nuestro tipo de vía estaría definida como, carretera convencional, ya que no cumple los requisitos de autopista, autovía o vía rápida. Atendiendo al número de calzada sería carretera de calzada única. Según el grado de control de accesos sería sin accesos a propiedades colindantes. Según la orografía tenemos un terreno llano, ya que la pendiente  $\leq 5\%$ . Y finalmente teniendo en cuenta las condiciones del entorno urbano, tenemos un tramo urbano.

## **VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN DE LOS VEHÍCULOS.**

La velocidad de proyecto es aquella que permite definir las características geométricas mínimas de los elementos del trazado, en condiciones de comodidad y seguridad. La velocidad de diseño no es, en las vías urbanas tan determinante como en carreteras en campo abierto. A continuación se indica en un cuadro las velocidades de diseño recomendadas. Estos valores son meramente indicativos, las circunstancias concretas de cada calle determinarán su velocidad.

Tipo de vía	Velocidad de diseño (Km/h)
<b>Autovías urbanas</b>	80 (admisible hasta 60)
<b>Ramales de enlace:</b>	
- Directos	Hasta 50
- Semidirectos y lazos	Hasta 25-30
<b>Principales vías y avenidas</b>	60 (mínimo 50)
<b>Otras vías colectoras</b>	50
<b>Calles locales</b>	No tiene aplicación
<b>Valor estándar para el diseño de vías urbanas</b>	50

Tabla A2. Velocidad de diseño recomendada. (Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano)

Por lo tanto, atendiendo a la anterior tabla, para el diseño de nuestras calles vamos a utilizar una velocidad de proyecto de 50 Km/h.

## RADIO DE MANIOBRABILIDAD.

Las maniobras posibles de cada uno de los vehículos citados en la tabla A1 son normalmente:

- Giro directo de 90º
- 2- Cambio de sentido:
  - en giro de 360º.
  - en giro de 180º.
  - en "T"
  - en "Y"
  - en "L"
  - en marcha atrás.

A continuación se presenta una tabla para el trazado de las curvas (giros a 90º) con los radios diferentes radios de giro.

	Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Sobreancho (m)
1. Vehic. ligero de tamaño medio	3,40	5,80	0,35
2. Vehíc. ligero de gran tamaño	6,00	8,85	0,40
3. Vehic. Comercial ligero o microbús	8,00	11,40	0,60
4. Camión rígido de dos ejes	8,50	12,50	0,70
5. Camión rígido de tres ejes o autobús	10,00	13,60	1,40

<b>6. Vehic. Pesado articulado (A)</b>	6,00	12,00	0,35
<b>7. Vehíc. Pesado articulado (B)</b>	6,00	13,50	0,36

*Tabla A3. Giro 90º para los diferentes tipos de vehículos. (Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano)*

Teniendo en cuenta a la norma 3.1-IC de trazado de carreteras (tabla 7.1), podemos dimensionar la vía con una calzada de dos carriles de circulación (uno en cada sentido) de 3.5 m. de ancho cada uno.

## CURVAS DE TRANSICIÓN

En general, los cambios de alineaciones rectas en viario urbano no se adaptan mediante curvas de transición (como en el caso de las carreteras) sino mediante "puntos singulares" del trazado, coincidentes con encuentros (plazas glorietas, etc...) En los casos en que los cambios de alineaciones rectas no coincidan con encuentros se puede disponer de curvas de transición, casi siempre circulares.

En intersecciones urbanas se simplifican las transiciones para las maniobras de giro:

- En encuentros elementales basta con una curva circular de radio único entre alineaciones.
- En intersecciones importantes suele ser suficiente con curvas circulares compuestas (normalmente por 3 centros con valores de R2 entre 2 y 3 veces R1)

Según el vehículo y la maniobra, los radios de los bordillos pueden ser los que se indican en la tabla A4.

Vehículo tipo	1	2	3	4	5	6	7
Radio de trayectoria interior (m)	3,4	6	8	8,5	10	6	6
Radio bordillo en maniobra normal (m)	1,6	4,25	6,20	6,75	8	4,25	4,25
Radio bordillo en maniobra abierta (m)	0,5	2,35	4,35	4,9	6,8	2,75	2,75

*Tabla A4. Radio de bordillos según el tipo de vehículo. (Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano)*

El radio de bordillo mas desfavorable es para el vehículo tipo 5 (camión rígido de tres ejes o autobús) El radio de bordillo que he elegido es de 6,8 m. perteneciente al vehículo tipo 5 (camión rígido de tres ejes o autobús) en una maniobra abierta, ya que con esta cantidad el radio de giro de los demás vehículos están por debajo. La única cantidad que está por encima de esta es la del vehículo tipo 5 para una maniobra normal, pero como se ha comentado anteriormente los usuarios mayoritarios de estas vías van a ser vehículos del tipo 1,2 y 3.

## PENDIENTES

Se tratará en cualquier tipo de vía de no bajar de una pendiente longitudinal en tramos largos de 0,8 a 1%, con objeto de facilitar el drenaje.

La pendiente transversal mínima (bombeo) será del 1%.

## APARCAMIENTOS

Para garantizar la correcta maniobra y acceso de los vehículos, las dimensiones de las plazas correspondientes a algunos vehículos son las indicadas en la siguiente tabla.

Vehículo tipo	Dimensiones del vehículo tipo(m)	Dimensiones de la plaza (m)
Motocicleta	0,8 x 2,1	1,0 x 2,5
Turismo pequeño	1,6 x 3,7	2,0 x 4,5
Turismo medio	1,7 x 4,2	2,4 x 5,0
Camión pequeño	2,1 x 5,9	2,7 x 7,0
Camión rígido (2 ejes)	2,5 x 9,0	3,0 x 10,5
Camión rígido (3 ejes) o autocar	2,5 x 12,0	3,3 x 14,0
Vehículo articulado	2,5 x 15,0	3,5 x 17,0
Vehículo de minusválidos		3,3 x 4,5

*Tabla A5. Dimensiones de plazas de aparcamiento. (Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano)*

El utilitario de estas plazas de aparcamiento va a ser mayormente los turismos medios y camiones pequeños. Como ya se ha comentado anteriormente, en casos puntuales se servirán de estos aparcamientos, camiones rígidos, articulados o autobuses. Por lo tanto unas dimensiones razonables para las plazas de aparcamiento sería la de camión rígido de 2 ejes. Así consideraremos una anchura de las plazas de 3 m.

Los tipos de aparcamiento que existen son tres, aparcamientos en línea, aparcamientos oblicuos, aparcamientos en batería. Para nuestra urbanización hemos elegido unos aparcamientos en línea, teniendo en cuenta sus características de buena maniobrabilidad sin entorpecimiento del tráfico.

## ZONAS PEATONALES

En nuestra urbanización las zonas peatonales van a ser las aceras y los pasos de peatones.

Las aceras se pueden definir como espacios longitudinales de la calle destinados al uso peatonal, generalmente elevadas sobre el nivel de la calzada como forma de diferenciar y segregar tráfico y proteger al peatón.

Las aceras no deben superar el 6% de pendiente, llegando en ciertos casos al 8 %. El valor máximo podrá ser el 12% en una longitud máxima de 50 m.

Para el dimensionamiento de las aceras podemos referirnos a la tabla A6, que representamos a continuación.

Tipo de calle	Ancho acera mínimo
Principales arterias y grandes avenidas	5 a 7 m. (recomendable anchos superiores principalmente en vías comerciales)

Distribuidoras locales	5 a 7 m.
Comerciales locales o colectoras industriales	3 a 5 m.
Local residencial	2,5 a 3 m.
Local industrial	2 m.
Valor mínimo absoluto	1,5 m. (solo ir a valores inferiores a 0,75 a 1 m. en casos de servicio o parada de automóviles sin tráfico peatonal)

*Tabla A6. Anchura mínima de acerados . (Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano)*

Teniendo en cuenta las instrucciones de esta tabla nos iremos a un ancho de acera de 2 m.

Los pasos de peatones pueden ser:

- Con prioridad peatonal. Pasos de peatones en calles locales y residenciales.
- Con prioridad alternativa. Pasos de peatones en intersecciones semaforizadas.
- Con segregación total. Pasos peatonales a distinto nivel.

En nuestro caso vamos a utilizar pasos de peatones con prioridad para el mismo, ya que no vamos a utilizar semáforos y los pasos a distinto nivel se encarecen.

Este tipo de pasos deben colocarse en prolongación de las aceras, sin retranqueos, para permitir la espera de los vehículos en giro, siempre y cuando no suponga un peligro para los vehículos que circulan por la vía principal, o esta vía principal tenga mucho tráfico. En este segundo caso debe retranquearse el paso de peatones. El ancho de los pasos debe conservar el de la acera de acceso y como mínimo 2,5 m. y un ancho aconsejable de 4m. Se eliminará el aparcamiento en la zona de peatones. Se dispondrá de una suave depresión de la acera hasta el nivel de la calzada.









## OBJETO DE LA PROCEDENCIA DE MATERIALES

El objeto del presente Anejo “*Procedencia de Materiales*” es el de proporcionar, a título informativo al Contratista, información referente a las canteras que existen en la zona tratando de facilitar la labor de estudiar por su parte de donde procederá el material de préstamo necesario, o los áridos necesarios para la fabricación de hormigones y mezclas bituminosas.

## ESTUDIO DE CANTERAS

En todo caso, será responsabilidad del Contratista la elección de la cantera para la obtención de los materiales necesarios para la obra. Dichas canteras están comprendidas en un círculo de cuarenta (60) Km. de radio del lugar de emplazamiento de la obra.

No obstante, deberán tenerse en consideración los siguientes puntos:

- *En ningún caso se considerará que la cantera o su explotación forma parte de la obra.*
- *El contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de terrenos o la indemnización por ocupación temporal de los mismos, cánones, etc.; los cuales estarán incluidos en el precio unitario de las unidades afectadas.*
- *En cualquier caso es de total responsabilidad del Contratista la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a calidad de materiales como al volumen explotable de los mismos. El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas todos los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de canteras.*
- *Todos los gastos derivados de estos conceptos se consideraran incluidos en los precios.*

- *Los accesos a canteras, así como los enlaces entre estas y la obra, correrán a cargo del Contratista, y no deberá interferir con otras obras que se estén realizando en el área.*
- *El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera.*
- *Serán a costa de Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que se puedan ocasionar con motivos de las tomas de muestras, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.*

## FICHA DE CANTERAS

A continuación se presentan las fichas de las canteras próximas a la zona donde se ejecutan las obras. En las fichas de canteras se recogen los siguientes datos: *nombre de la cantera, municipio, provincia, características de los materiales...*

### CANTERA LA DOCTORA

- **Municipio:** San Roque (Cádiz)
- **Características:** Material Seleccionado
- **Tipo de Material:** Albero
- **% Finos por Tamiz 0,080:** Máximo 20%
- **Límites de Atterberg:** Límite Líquido entre 20 – 25  
Límite Plástico entre 5 – 10
- **Densidad Max. Proctor Normal:** 1,8 – 1,9 kg/dm<sup>3</sup>
- **Humedad Óptima:** Máximo 10%
- **C.B.R al 100% de Compactación:** 10 – 20

### **CANTERA LA PÓLVORA**

- **Municipio:** Estación de San Roque (Cádiz)
- **Características:** Material Seleccionado
- **Tipo de Material:** Albero
- **% Finos por Tamiz 0,080:** Máximo 20%
- **Límites de Atterberg:** No Plástico
- **Densidad Max. Proctor Normal:** 1,85 – 1,95 kg/dm<sup>3</sup>
- **Humedad Óptima:** 9,5 – 10,5%
- **C.B.R al 100% de Compactación:** 20 -35

### **CANTERA LAS PILAS**

- **Municipio:** Jerez de la Frontera (Cádiz)
- **Características:** Zahorra Natural
- **Tipo de Material:** Albero
- **% Finos por Tamiz 0,080:** Máximo 15%
- **Límites de Atterberg:** No Plástico
- **Densidad Max. Proctor Normal:** 1,9 – 2,0 kg/dm<sup>3</sup>
- **Equivalente de Arena:** 28 – 34
- **C.B.R al 95% de Compactación:** 20 - 35

### **CANTERA LA MENACHA**

- **Municipio:** Algeciras (Cádiz)
- **Características:** Zahorra Natural
- **Tipo de Material:** Albero
- **% Finos por Tamiz 0,080:** Máximo 15%
- **Límites de Atterberg:** No Plástico
- **Densidad Max. Proctor Normal:** 2,07 2,12 kg/dm<sup>3</sup>
- **Equivalente de Arena:** 25 – 35
- **C.B.R al 100% de Compactación:** 35 – 50

### **CANTERA LAS PILAS**

- **Municipio:** Jerez (Cádiz)
- **Características:** Zahorra Artificial
- **Tipo de Material:** Caliza Machacada
- **% Finos por Tamiz 0,080:** Máximo 15%
- **Límites de Atterberg:** No Plástico
- **Densidad Max. Proctor Normal:** 2,17 – 2,23 kg/dm<sup>3</sup>
- **Equivalente de Arena:** 30 – 35
- **Desgaste de los Ángeles:** 25 - 30

### **CANTERA LOS GUIJOS**

- **Municipio:** Algeciras (Cádiz)
- **Características:** Zahorra Natural
- **Tipo de Material:** Caliza Machacada
- **% Finos por Tamiz 0,080:** Máximo 15%
- **Límites de Atterberg:** No Plástico
- **Densidad Max. Proctor Normal:** 2,27 – 2,30 kg/dm<sup>3</sup>
- **Equivalente de Arena:** 30 – 40
- **C.B.R al 100% de Compactación:** 25 – 30

### **CANTERA LOS ALAMILLOS**

- **Municipio:** Benalup-Casas Viejas (Cádiz)
- **Tipo de Material:** Albero
- **% Finos por Tamiz 0,080:** Máximo 15%
- **Límites de Atterberg:** No Plástico
- **Densidad Max. Proctor Normal:** 2,04 kg/dm<sup>3</sup>
- **Humedad Óptima:** 9,92
- **C.B.R al 100% de Compactación (P. Modificado):** 29
- **C.B.R al 95% de Compactación (P. Modificado):** 24

## **CANTERA LAS PILAS II**

- **Municipio:** Jerez de la Frontera (Cádiz)
- **Tipo de Material:** Albero
- **% Finos por Tamiz 0,080:** Máximo 22%
- **Límites de Atterberg:** No Plástico
- **Densidad Max. Proctor Normal:** 1,94 kg/dm<sup>3</sup>
- **Equivalente de Arena:** 15
- **Humedad Óptima:** 9,9%
- **C.B.R al 100% de Compactación (P. Modificado):** 69
- **C.B.R al 95% de Compactación (P. Modificado):** 33



## INTRODUCCIÓN

### **1.1 ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTUDIO.**

En el presente anejo se describen las conclusiones del *Estudio Geotécnico* del sector SAU-4 dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas, facilitado por el Arquitecto Municipal de la Oficina Técnica del Ayuntamiento, que resultan interesantes para la justificación de los distintos parámetros y elementos proyectados para el diseño y urbanización del sector en cuestión.

Se relacionarán dichas conclusiones con dichos parámetros, justificando las decisiones finalmente adoptadas en base a los datos disponibles. Así mismo, se pretende también, dar una idea del encuadre geológico y geomorfológico de la zona.

### **1.2 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

La parcela se encuentra ubicada, en el Sector SAU-4 de Benalup-Casas Viejas, en la periferia del pueblo, dentro de la comarca de La Janda y en la provincia de Cádiz.

### **1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.**

- MORFOLOGÍA Y SUPERFICIE DE LA PARCELA: presenta una forma irregular, aproximadamente rectangular.
- DESNIVELES OBSERVADOS: la parcela presenta un desnivel de aproximadamente 1,5 metros con respecto al vial colindante.
- TALUDES PRÓXIMOS: no se observan taludes.
- VAGUADAS O ARROYOS: no existen arroyos o vaguadas en las proximidades de la parcela.
- UTILIZACIÓN PREVIA DEL SOLAR: tierras utilizadas para la siembra de cereales.

- EDIFICACIONES PRÓXIMAS: el campo de futbol municipal, viviendas unifamiliares de 2 plantas de altura.

#### **1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN PROYECTADA.**

Las características de la construcción proyectada son las siguientes:

- Obras de urbanización de los viales, en el sector SAU-4 dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas.
- Parcela con pendientes poco importantes en la que no se prevé la movilización de grandes cantidades de movimiento de tierras tanto para desmonte como para terraplén.
- Instalaciones necesarias para dar los servicios a dicha urbanización.

## **GEOLOGÍA**

#### **2.1 GEOLOGÍA DE LA ZONA.**

Se incluye la información geológica general del ámbito de la zona de estudio que pueda ser de interés práctico para el proyecto.

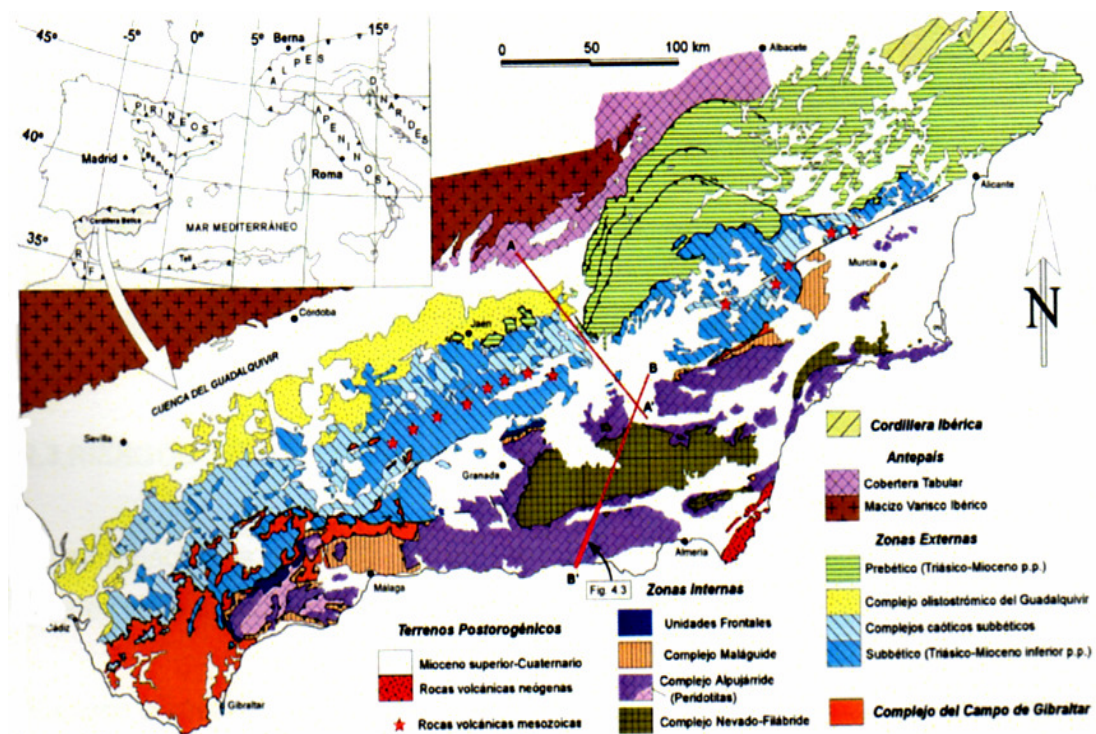
Desde el punto de vista geológico, la región queda comprendida dentro de las cordilleras béticas. Los terrenos que afloran pueden agruparse en tres conjuntos diferente:

- Materiales de edad paleozoica.
- 2- Materiales de edad mesozoica y terciaria intensamente deformados por la orogenia alpina.
- 3- Materiales posteriores al mioceno superior, que constituyen los denominados terrenos postorogénicos.

En el entorno de Benalup-Casas Viejas, aflora un conjunto litológico variado aunque de aspecto y coloración característicos. Se trata fundamentalmente de arcillas y margas de color tabaco a verdoso y grisáceo, con frecuentes intercalaciones de margas areniscosas y areniscas que engloban algunos fragmentos de bloques de litologías diversas.

Concretamente en Benalup-Casas Viejas, afloran biocalcarenitas. Es un conjunto detrítico formado por calcarenitas bioclásticas de grano grueso a muy grueso con abundantes fragmentos de macrofauna.

Sedimentológicamente corresponde a un complejo de barras bioclásticas amalgamadas sedimentadas en un ambiente de alta energía.



*Figura B.1. Zona geológica de Benalup dentro de España. (Estudio geotécnico realizado en Benalup)*

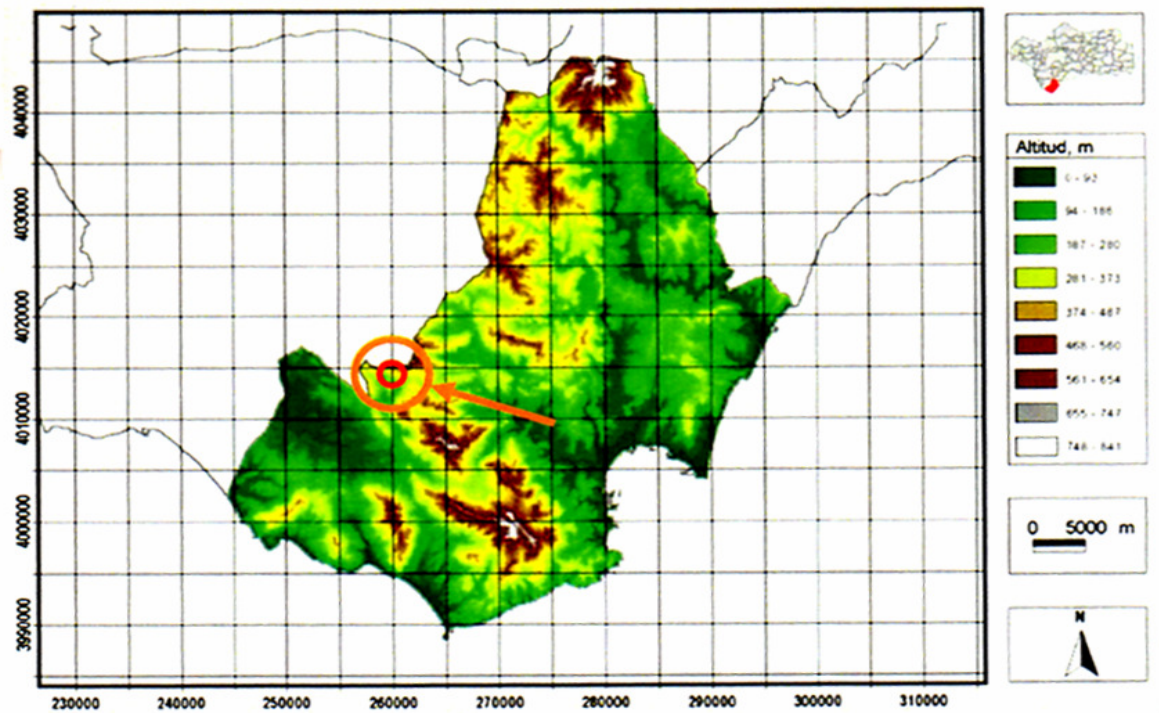


Figura B.2. Altitud de Benalup. (Estudio geotécnico realizado en Benalup)



## 2.2 NATURALEZA DEL TERRENO

En la parcela objeto de estudio y en base a la calicata realizada, se puede indicar que los materiales encontrados son areniscas coronadas en superficie por una capa suelo vegetal.



*Figura B.3. Imagen de máquina realizando calicata en la parcela .*



*Figura B.4. Calicata realizada en la parcela.*

### **2.3 NIVEL FREÁTICO.**

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de cimentación, por lo que durante la ejecución del resto de ensayos se presta una especial atención en acotar la profundidad de la lámina freática.

La superficie de la explanada debe quedar en cualquier caso a mas de 60 cm. sobre el nivel mas alto previsible de la capa freática. En caso contrario deberán establecerse los drenajes adecuados para rebajar el nivel freático a dicho valor.

Desde el punto de vista **hidrogeológico**, estos materiales presentan una permeabilidad baja, siendo ésta preferentemente a favor de fracturas existentes en las areniscas. En los ensayos realizados, **NO SE HA DETECTADO EL NIVEL FREÁTICO.**

### **2.4 RIESGOS GEOLÓGICOS.**

A continuación se detallan algunos aspectos generales de los riesgos geológicos que pueden tener una especial incidencia a los fines del estudio.

#### **2.4.1 RIESGOS POR HUNDIMIENTO**

El riesgo por hundimiento en la zona de estudio se puede considerar bajo, ya que en los trabajos de campo, una vez retirado el nivel superior de suelo vegetal, no se han detectado cavidades o cuevas que puedan producir colapso.

#### **2.4.2 RIESGO POR EXPANSIVIDAD**

El peligro que conlleva la expansividad, afecta exclusivamente a los suelos cohesivos de naturaleza arcillosa, cuando su textura se ve alterada por diferencias en la concentración de humedad.

En cuanto a la expansividad de esta unidad arcillosa, el siguiente cuadro la refleja en función del porcentaje de finos, el límite líquido, el índice de plasticidad y la presión máxima de hinchamiento. Emplearemos el siguiente criterio para clasificarlo:

EXPANSIVIDAD	% Finos	$W_L$	$I_p$	Presión hinchamiento
Baja	< 30	< 30	< 18	< 0.25 Kp/cm <sup>2</sup>
Media	30-60	30-40	18 – 25	0.25 – 1.25 Kp/cm <sup>2</sup>
Alta	60-95	40-60	25 – 40	1.25 – 3.00 Kp/cm <sup>2</sup>
Muy Alta	> 95	>60	> 40	> 3.00 Kp/cm <sup>2</sup>

*Tabla B.1. Expansividad de las arcillas. (Estudio geotécnico)*

Para el actual proyecto y a la vista de los resultados obtenidos en el análisis de las muestras, y dado que en los terrenos estudiados el **riesgo de expansividad** de los suelos detectados **se considera BAJO**, por lo que no serán necesarias medidas al respecto.

#### 2.4.3. RIESGO POR AGRESIVIDAD

En el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos.

Los terrenos afectados por el presente estudio, **no presentan sulfatos solubles en su composición**, considerándose como suelo "**no agresivo**" frente a los hormigones.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### 3.1 TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo realizados en la parcela han consistido en la ejecución de dos (2) ensayos de penetración dinámica, y la testificación de una calicata, así como la correspondiente toma de muestras para identificación del suelo y sus componentes.

A continuación se detallan los trabajos de campo.

#### 3.1.1. PRUEBAS DE PENETRACIÓN DINÁMICAS.

Se han realizado dos (2) ensayos de penetración dinámica, también conocido como penetrómetro.

La mecánica del ensayo de penetración consiste en la hinca de un tren de varillas mediante el golpeo de una maza. Las varillas están ranuradas cada 20 cm. A lo largo del ensayo se obtienen diferentes valores de  $N_{20}$ , que corresponden al número de golpes necesarios para traspasar 20 cm de terreno. Con estos datos se pueden semicuantificar las tensiones admisibles de los suelos para diferentes profundidades. El ensayo se da por finalizado cuando se obtiene rechazo a la penetración ( $N_{20} > 100$ ) o cuando se limita una profundidad.

Con este tipo de prospección, sólo pueden obtenerse datos de la resistencia in situ del terreno, no pudiéndose identificar la naturaleza real del terreno, ya que no se obtiene testigo alguno durante la ejecución del ensayo, sin embargo, cuando se tiene conocimiento de la litoestratigrafía del subsuelo y los condicionantes del proyecto lo permiten, es un método factible y rápido, para la definición de las tensiones admisibles.

El equipo de penetración utilizado es del tipo DPSH, con las siguientes características:

- Peso de la maza..... 63,5 Kg.
- Diámetro del varillaje..... 32 mm.
- Puntaza cuadrada ..... 16 cm<sup>2</sup>
- Altura de caída..... 0.75 m.
- Peso del varillaje..... 6,3 kg/ml.



Los ensayos realizados dan rechazo a escasa profundidad, lo que da idea de la naturaleza del terreno y comportamiento lógico al tratarse de una calcarenita. Con dichos ensayos de penetración se han alcanzado las siguientes profundidades:

PENETRACIÓN DINÁMICA	PROFUNDIDAD (m.)
EP-1	0,60
EP-2	0,80

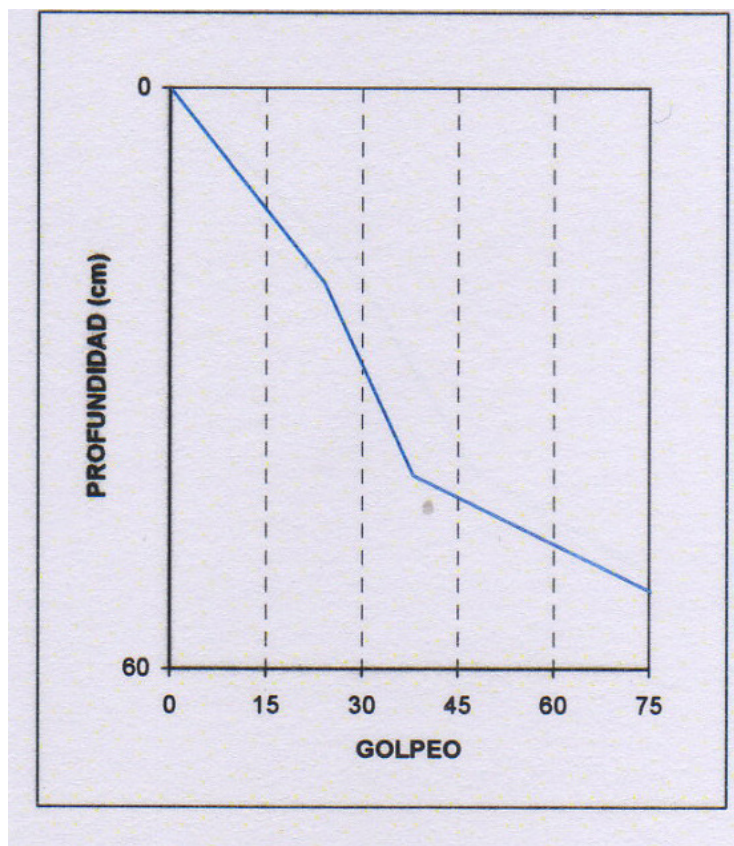
*Tabla B.2. Datos obtenidos en el ensayo de penetración dinámica.*

*(Estudio geotécnico)*

Los datos obtenidos en los ensayos quedan reflejados en los diagramas y tablas que se muestran a continuación.

PROFUNDIDAD (cm)	GOLPEO 20 cm	CARGA (Kp/cm <sup>2</sup> ) DINAMICA
20	24	350,2
40	38	544,0
60	100	1404,7

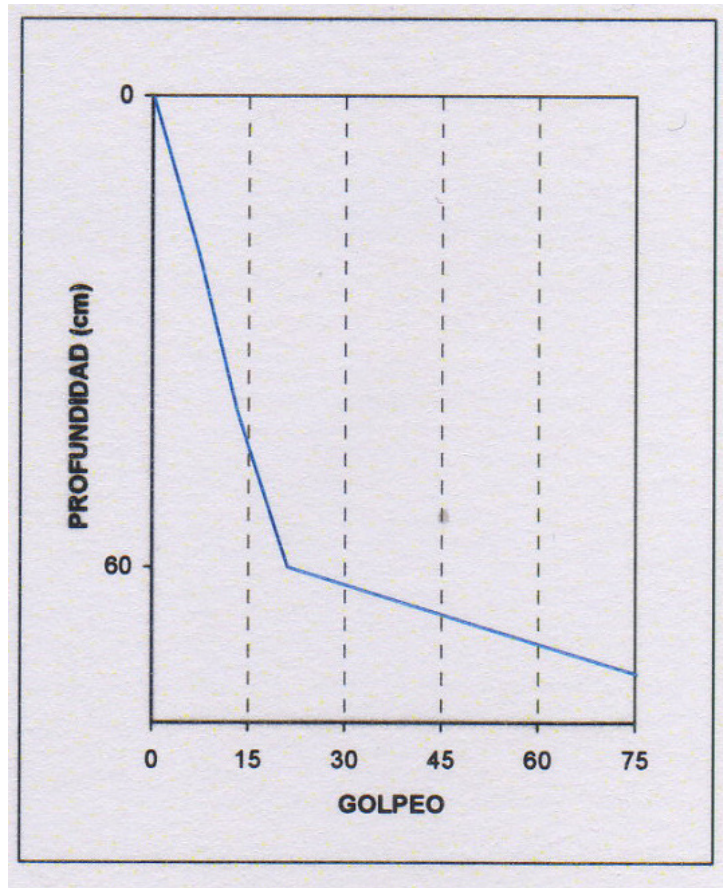
*Tabla B.3. Datos obtenidos en el ensayo EPI. (Estudio geotécnico)*



*Figura B.5. Grafico de la relación entre penetración y nº de golpes del EP1  
(Estudio geotécnico)*

PROFUNDIDAD (cm)	GOLPEO 20 cm	CARGA (Kp/cm2) DINAMICA
20	7	102,2
40	13	186,1
60	21	295,0
80	100	1378,8

*Tabla B.4. Datos obtenidos en el ensayo EP2. (Estudio geotécnico)*



*Figura B.6. Grafico de la relación entre penetración y nº de golpes del EP2  
(Estudio geotécnico)*

### 3.1.2 CALICATAS.

Se ha testificado una calicata mediante máquina retroexcavadora, que ha confirmado la naturaleza de los materiales presentes. La profundidad máxima alcanzada ha sido de 1,20 m. No se ha profundizado mas debido a la dureza del suelo. La ficha técnica de la calicata es la que se presenta a continuación:

PROFUNDIDAD		SÍMBOLO		ESPESOR		NATURALEZA DEL TERRENO		ENSAYOS DE LABORATORIO									
0,00 m.				0,30 m		SUELO VEGETAL		NÚMERO DE MUESTRAS 1									
				0,80 m		BIOCALCARENITA COLOR OCRE DE GRANO GRUESO CON CANTOS DE CALCITA, en algunas partes está algo meteorizada.		Muestra 1 (M1):									
								<b>Granulometría</b> <table><tr><td>Grava</td><td>Arena</td><td>Finos</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Grava	Arena	Finos					
Grava	Arena	Finos															
1,00 m.				1,20 m				<b>Límites</b> <table><tr><td>MAT. ORGANICA</td><td>L. liquido</td><td>L. plastico</td><td>I. plastici.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		MAT. ORGANICA	L. liquido	L. plastico	I. plastici.				
MAT. ORGANICA	L. liquido	L. plastico	I. plastici.														
								<b>Proctor</b> <i>Nor.</i> <i>Mod.</i>									
								<table><tr><td>Densidad</td><td>Humedad</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>		Densidad	Humedad						
Densidad	Humedad																
								<b>Índice CBR</b> <table><tr><td>95%</td><td>Hincha.</td><td>100%</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		95%	Hincha.	100%					
95%	Hincha.	100%															
2,00 m.								<b>SUELO</b>									
								<b>Clasificación</b> <b>USSC</b> <b>HRB</b> <b>PG3</b>									
								<b>Muestra 2 (M2):</b>									
								<b>Granulometría</b> <table><tr><td>Grava</td><td>Arena</td><td>Finos</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Grava	Arena	Finos					
Grava	Arena	Finos															
								<b>Límites</b> <table><tr><td>MAT. ORGANICA</td><td>L. liquido</td><td>L. plastico</td><td>I. plastici.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		MAT. ORGANICA	L. liquido	L. plastico	I. plastici.				
MAT. ORGANICA	L. liquido	L. plastico	I. plastici.														
								<b>Proctor</b> <i>Nor.</i> <i>Mod.</i>									
								<table><tr><td>Densidad</td><td>Humedad</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>		Densidad	Humedad						
Densidad	Humedad																
								<b>Índice CBR</b> <table><tr><td>95%</td><td>Hincha.</td><td>100%</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		95%	Hincha.	100%					
95%	Hincha.	100%															
3,00 m.								<b>SUELO</b>									
								<b>Clasificación</b> <b>USSC</b> <b>HRB</b> <b>PG3</b>									
4,00 m.																	

Tabla B.5 Ficha técnica de calicatas. (Estudio geotécnico)



### **3.2 TRABAJOS DE LABORATORIO.**

Los Trabajos de laboratorio han consistido en una serie de ensayos según la normativa UNE o en su defecto NLT. Los ensayos realizados se clasifican en general en los siguientes grupos:

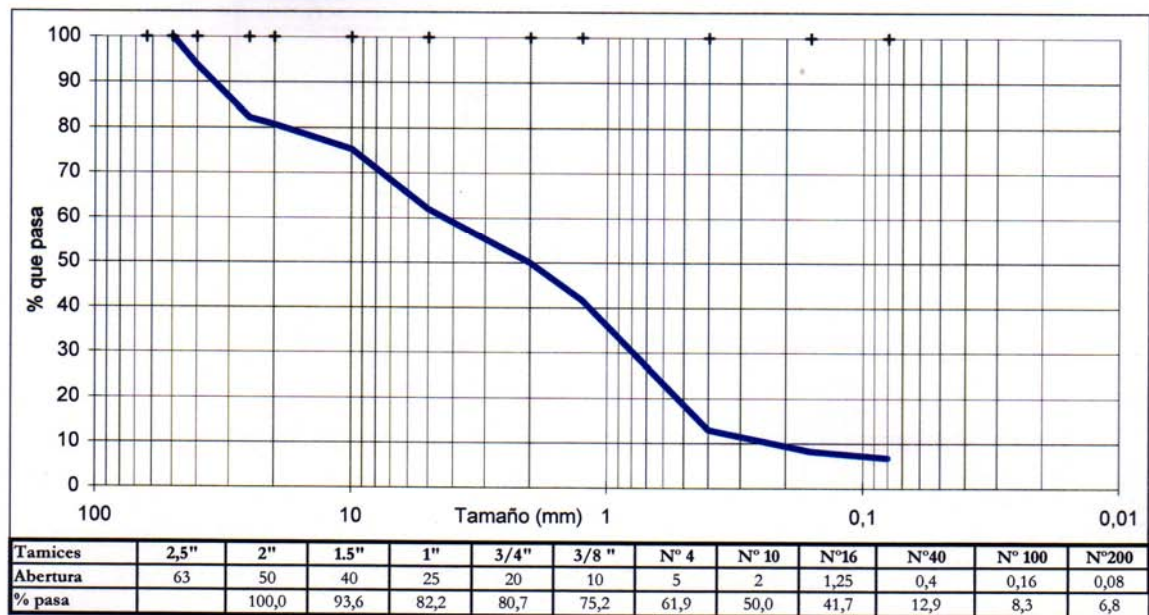
- 3.2.1. Ensayos de identificación.
- 3.2.2. Análisis químicos de componentes secundarios.
- 3.2.3. Ensayos específicos de cambio de volumen.
- 3.2.4. Ensayos de características resistentes.

#### **3.2.1 ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN**

##### **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

El análisis granulométrico se ha realizado sobre cinco 1 muestra. Con este ensayo se ha determinado el contenido en finos (limos y arcillas) y el contenido en gruesos (arenas y gravas). El ensayo se realiza mediante el tamizado de una muestra una vez seca, según Norma **UNE 103101/95**.

Los porcentajes en finos y gruesos de la muestra ensayada, con la curva granulométrica correspondiente se muestran en la siguiente figura:



COMPOSICION GRANULOMETRICA								
% GRAVA			38,1	%ARENA			55,1	%FINOS
Gruesa	Media	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla	6,8
	38,1			55,1				

ARENA GRAVA  
 ■ Gruesa  
 ■ Media  
 ■ Fina  
 ■ Gruesa  
 ■ Media  
 ■ Fina  
 ■ %FINOS

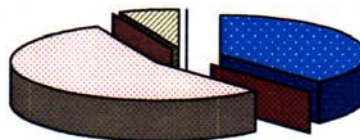


Figura B.7. Análisis granulométrico. (Estudio geotécnico)

## LIMITES DE ATTERBERG

Con objeto de conocer las propiedades plásticas de la fracción fina del terreno (material que pasa por el tamiz nº 40 ASTM), se determinan los límites de Atterberg según Normas **UNE 103103/94** y **103104/94**.

Se define el *límite líquido* como la humedad con la que un surco que separa dos mitades de una pasta de suelo, se cierra a lo largo de su fondo en una distancia de 13 mm, cuando se deja caer la cuchara 25 veces desde una altura de 1 cm.

Se denomina *límite plástico* a la humedad más baja con la que puede formarse cilindros de suelo de unos 3 mm de diámetro rodando dicho cilindro entre la palma de la mano y una superficie lisa, sin que dichos cilindros se desmoronen.

L. LIQUIDO	L PLASTICO	I. P.
21,7	17,9	3,8

*Tabla B.6. Límites de Atterberg. (Estudio geotécnico)*

## HUMEDAD NATURAL

Para calcular la humedad natural de las muestras ensayadas se realiza el pesado de la muestra en estado natural y el pesado una vez secada la muestra mediante estufa, según Norma **UNE 103300/93**. Para nuestro terreno la **humedad natural es de 3,30%**.

## DENSIDAD SECA Y APARENTE

La densidad seca y aparente se ha calculado según Norma **UNE 103301/94**. Para calcular la densidad se procede al pesado de la muestra y al cálculo de su volumen para conocer de esta manera la densidad del material ensayado. Para nuestro terreno la **densidad seca tiene un valor de 1,99 tn/m<sup>3</sup>** y la **densidad aparente es 2,00 tn/m<sup>3</sup>**.

### 3.2.2 ANÁLISIS QUÍMICO DE COMPONENTES SECUNDARIOS.

#### CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES

Se han realizado análisis del contenido en sulfatos según Norma **UNE 103201/96**. Su determinación consiste en obtener la proporción de sulfatos solubles en el suelo, pasándolos a disolución mediante agitación con agua y precipitando luego los sulfatos solubles (procedentes del suelo) con una disolución de cloruro bórico. El procedimiento seguido es el habitual en cualquier gravimetría. Nuestro terreno **no contiene sulfatos**.

### 3.2.3 ENSAYOS ESPECÍFICOS DE CAMBIO DE VOLUMEN.

#### PRESIÓN DE HINCHAMIENTO

Se han realizado ensayos para determinar la presión máxima de hinchamiento según norma **UNE 103-602/96** para evaluar el riesgo de expansividad. El ensayo tiene por objeto la determinación de la presión vertical máxima que dicho suelo puede ejercer cuando se la inunda de agua y se la confina lateralmente. Para ello, una probeta cilíndrica confinada lateralmente, se la inunda de agua y se van controlando las deformaciones producidas. Así, se van añadiendo pesas de manera que el medidor de deformaciones se mantenga en  $\pm 0.01$  mm.

Se denomina *presión máxima de hinchamiento*, a la presión vertical necesaria para mantener sin cambio de volumen, dicha probeta.

### 3.2.4 ENSAYOS DE CARACTERÍSTICAS RESISTENTES

#### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL

Con este ensayo se pretende conocer la resistencia a compresión simple de una probeta de roca, según norma **UNE 22-950-90**. Para ello, se somete a la probeta a un esfuerzo compresivo mediante una prensa y se miden la resistencia a la rotura.



## **RESUMEN. CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS DEL SUELO.**

Con las investigaciones geotécnicas realizadas se define un único nivel estratigráfico – geotécnico cuya caracterización y posición se define seguidamente, siguiendo el criterio de comenzar por los mas superficiales y finalizar por los mas profundos.

Es de considerar en este apartado que la acotación y diferenciación de los diferentes niveles responde a criterios geotécnicos que en cada caso se definen atendiendo a su naturaleza, granulometría, plasticidad, coloración, componentes minerales, parámetros resistentes o cualquier otra característica que desde el punto de vista geotécnico se considere diferenciador o agrupante.

### **NIVELES RECONOCIDOS**

#### **NIVEL 0: SUELO VEGETAL**

En la parcela objeto de estudio se ha detectado una capa de suelo vegetal con arcillas de alta plasticidad de color rojizo de 0.30 m de espesor aproximadamente. Esta capa no es apta para el apoyo de la cimentación, por lo que deberá ser retirada al comienzo de las obras.

#### **NIVEL I: CALCARENITA BIOCLÁSTICA**

Este nivel aflora de manera general en toda la parcela y en el entorno próximo, encontrándose litoestratigráficamente, perfectamente caracterizado. Tomamos como cota cero el punto de inicio de ensayo. En la siguiente tabla se muestra las profundidades de aparición y potencias de este nivel respecto de cero de inicio de los ensayos.

	CATA 1
PROFUNDIDAD TECHO (m)	0.30
PROF. BASE (m.)	1.20*
ESPESOR (m.)	0,90**

Profundidad máxima del ensayo (\*).

Espesor incompleto por finalización de ensayo (\*\*).

A la hora de caracterizar este nivel, se recomienda emplear los siguientes parámetros:

✓ Densidad aparente.....	$\gamma' = 2.00 \text{ t/m}^3$
✓ Densidad seca.....	$\gamma_d = 1.69 \text{ t/m}^3$
✓ Humedad.....	$W = 6,2 \%$
✓ Cohesión efectiva.....	$c' = 0 \text{ t/m}^2$
✓ Angulo de rozamiento.....	$\Phi' = 35^\circ$
✓ Módulo de deformación.....	$E = 3000 \text{ t/m}^2$

## RECOMENDACIONES GENERALES

Una vez conocidas las condiciones geotécnicas del terreno y realizados los cálculos necesarios para la elección de la cimentación más adecuada, proponemos una serie de recomendaciones complementarias a la hora de realizar la obra:

- Se recomienda que la tubería de saneamiento se realice con tubos flexibles, con un resguardo suficiente para absorber los posibles movimientos del terreno
- La ejecución de las conducciones de agua y saneamiento deben ser totalmente estancas para evitar filtraciones al terreno y que estas afecten a su estado actual.

## INTRODUCCIÓN

En este anejo se detallan los volúmenes de Tierras que se tendrán que realizar para llegar a la cota en la que se apoyarán los firmes de la calzada, los aparcamientos y las aceras del sector SAU-4 que se pretende urbanizar.

El trazado adoptado para los viales presenta unas pendientes que entran dentro de las especificaciones que marca la norma, y deben ser tales que favorezcan la conexión de los viales con los accesos ya construidos en edificaciones anexas a nuestro proyecto en cuestión.

### 1.1. GENERALIDADES

El estudio de desmontes comprende cinco aspectos básicos que deben ser considerados durante la fase de proyecto:

- *Definición de taludes recomendables, su comportamiento en el tiempo y mantenimiento, en el caso de que existiesen.*
- *Sistema de ejecución previsible.*
- *Utilización del material procedente de la excavación.*
- *Localización de posibles vertederos o préstamos, según las necesidades de la obra.*
- *Diseño de los diagramas de masas, cálculo de las distancias de transporte y precio de las unidades de obra a realizar en este apartado.*

Desde el punto de vista geotécnico, los tres primeros aspectos dependen de diversos factores difíciles de valorar, tanto por las limitaciones propias de la técnica como por las inherentes a una obra, donde las condiciones difieren notablemente de unos puntos a otros. En consecuencia, aunque los métodos de estudios empleados proporcionan una buena base de proyecto, siempre existirá una parte del mismo empírica e intuitiva.

## **1.2. METODO SEGUIDO EN EL ESTUDIO GEOTECNICO.**

Con objeto de dar contestación a los diferentes aspectos que debe abordar el proyecto de los desmontes, se ha realizado un reconocimiento geotécnico detallado del terreno, tanto del sector considerado como de sus proximidades. Específicamente se ha pretendido obtener la siguiente información:

- *Características de los suelos: espesor, resistencia, condiciones naturales de estabilidad, etc.*
- *Litología: tipos de rocas y su composición, resistencia de la roca sana, espesor y resistencia de la roca metamorfizada, etc.*
- *Estructura del macizo rocoso: situación y características de las estructuras principales (pliegues, fallas, juntas, etc.), orientación y características de los planos de discontinuidad (esquistosidad, fallas, juntas, etc.).*
- *Condiciones hidrológicas: superficiales (arroyos, manantiales, pozos, zonas encharcadas, etc.) y profundas (nivel freático, zonas preferentes de circulación de agua, etc.).*

A continuación se describe la sistemática utilizada para la obtención y valoración de los datos, respetando la secuencia que, en general, se ha seguido durante la ejecución del estudio:

- *Análisis de la bibliografía disponible.*
- *Cartografía geotécnica de la zona.*
- *Ejecución de calicatas y de sondeos para complementar la toma de datos de superficie en las zonas que, por su importancia, se considera necesario.*

## APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL DE EXCAVACIÓN.

Tal como se justifica a continuación, la totalidad de los materiales extraídos de los desmontes serán aprovechables para la construcción de los rellenos.

Según el PG3, Art.330.4, los materiales excavados pueden ser utilizados para la formación de cimientos, núcleos y coronación de terraplén al tratarse de un suelo adecuado (CBR entre 5-10).

## DENSIDADES Y ESPONJAMIENTO DE LOS TERRENOS

### 3.1 DENSIDADES.

La "densidad en banco o in situ" se puede definir como la relación que existe entre la masa y el volumen que ocupa la misma en su estado natural, antes de su extracción y manipulación. Se denomina " $d_b$ ".

La "densidad esponjada o suelta" (sobre camión) es la relación entre la masa y el volumen que ocupa la misma una vez realizada la extracción, es decir, dispuesta sobre un acopio o sobre un camión de transporte. Se denomina " $d_e$ ".

La "densidad compactada" (sobre perfil de terraplén) es la relación entre la masa y el volumen que ocupa la misma una vez extendida y compactada en el lugar de relleno. Se denomina " $d_c$ ".

Siempre se verifica que:

$$d_b > d_c > d_e$$

Si llamamos a " $V_b$ " volumen en banco; a " $V_e$ " volumen esponjado y a " $V_c$ " volumen compactado, se cumple que:

$$V_e > V_c > V_b$$

### **3.2 FACTOR DE ESPONJAMIENTO Y FACTOR DE COMPRESIÓN.**

Se denomina esponjamiento a la variación de volumen que experimenta una masa al pasar de su estado natural al estado suelto y referida a este. Su expresión viene dada por:

$$E = \frac{d_b - d_e}{d_e}$$

Fórmula C.1

Se denomina factor de esponjamiento a la expresión:

$$F.E. = \frac{1}{1 + E}$$

Fórmula C.2

Se denomina compresión a la variación de volumen que experimenta una masa al comparar su estado compactado referido a su estado en banco. Su expresión viene dada por:

$$C = \frac{d_b - d_c}{d_b}$$

Fórmula C.3

Análogamente se denomina factor de compresión a la expresión:

$$F.C. = \frac{1}{1 - C}$$

Fórmula C.4

De todo lo anterior se deduce que:

$$F.E. = \frac{d_e}{d_b}$$

Formula C.5

$$F.C. = \frac{d_b}{d_c}$$

Fórmula C.6

A continuación se representan los esponjamientos de algunos materiales:

	Densidad banco	% Esponjamiento	Factor esponjamiento
Arcilla seca	1.40	25	0.80
Arcilla densa	1.80	33	0.75
Arena seca	1.90	12	0.89
Arena húmeda	2.10	14	0.88
Granito	2.70	72	0.58
Grava seca	1.90	12	0.89
Grava húmeda	2.10	14	0.88
Caliza volada	2.50	70	0.59
Roca dura	2.40	50	0.67
Tierra vegetal seca	1.60	25	0.80
Tierra vegetal humeda	2.00	20	0.83

*Tabla C1. Esponjamiento y factor de esponjamiento de algunos materiales.  
(Apuntes de const. y obras)*

Igualmente en la siguiente tabla se representa la contracción de algunos materiales:

	% Contracción	Factor compresión
Grava o arena seca	12	1.136
Grava o arena húmeda	14	1.163
Margas	17	1.205
Arcillas medias	20	1.250
Arcillas densas	25	1.333

*Tabla C2. Contracción y factor de compresión de algunos materiales.*

*(Apuntes de const. y obras)*

## MAQUINARIA RECOMENDABLE

### 4.1 BULLDOCER.

Se recomienda esta máquina para el arranque con ripper de tierras duras. A continuación se representa una tabla con los rendimientos de algunos modelos de la casa Carterpillar:

Potencia Kw	Modelo CAT	Empuje (m <sup>3</sup> sueltos/h)			
		Distancia en m.			
		15	30	50	75
123	D6H	450	300	150	100
160	D7H	600	400	250	200
212	D8H	900	600	400	275
276	D9H	1.300	800	600	400
338	D10N	1.900	1.200	800	600
575	D11N	2.600	1.800	1.200	800

*Tabla C3. Rendimiento de Bulldozers marca Caterpillar. (Casa Caterpillar)*



#### 4.2 PALA CARGADORA.

Se recomienda esta maquinaria para acopiar material suelto y cargar camiones con el mismo. A continuación se presenta una tabla con los rendimientos de algunos modelos de la casa Caterpillar:

Potencia Kw	Modelo CAT	Capacidad cuchara (m <sup>3</sup> )	Producción (m <sup>3</sup> sueltos/h)
63	916	1,40	160
82	926E	1,70	185
105	936E	2,20	235
134	950F	2,70	300
175	966F	3,50	380
201	980C	4,50	450
280	988B	5,50	550
515	992C	10,00	920

*Tabla C4. Rendimiento de Pala cargadora sobre ruedas marca Caterpillar.*

*(Casa Caterpillar)*

### **MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS VIALES.**

La primera capa de tierra a mover es la llamada tierra vegetal. El volumen de esta tierra vegetal lo obtenemos de multiplicar la superficie de la parcela matriz por 30 cm. de altura media que tenemos de este tipo de tierras. Por lo tanto teniendo en cuenta que la superficie de la parcela matriz es 71.464,67 m<sup>2</sup>, obtenemos un volumen de tierra vegetal en su estado natural de 21.439,40 m<sup>3</sup>. Una vez esponjado y atendiendo a la tabla E4 y teniendo en cuenta que su estado es seco, tendremos un volumen de 34.302,40 m<sup>3</sup>.

Para la Medición de Tierras en Viales se ha procedido a situar las Secciones Tipo definidas en el correspondiente plano del Capítulo II del presente proyecto "Secciones Tipo" sobre la rasante, determinando los puntos de corte de los taludes con los del Terreno. A partir de estas secciones se ha calculado el volumen del prisma entre cada dos contiguas, tomando como sección la superficie media entre las dos superficies contiguas.

En este caso la fórmula es la siguiente:

$$V = \frac{H}{2}(A_1 + A_2)$$

*Formula C.6*

Siendo:

$V$  = Volumen entre el pk anterior y el actual.

$H$  = Intervalo entre el pk anterior y el actual.

$A_1$  = Superficie del pk anterior.

$A_2$  = Superficie del pk actual.

Todos los viales se han trazado de modo que en la medida de lo posible se ajuste a la topografía del terreno, de manera que el volumen de desmonte sea lo mas parecido posible al de terraplén .

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se han obtenido una serie de volúmenes de desmonte y terraplén, los cuales pueden ser visibles en los planos adjuntos dispuestos en el Capítulo II del presente proyecto, aunque las tablas que a continuación se exponen, muestran los volúmenes de terreno obtenidos para el sector SAU-4 que se pretende urbanizar.

Decir también que los valores positivos corresponden a volúmenes de excavación y los valores negativos a relleno.

	Distancia entre perfiles (m.)	Superficie perfiles (m <sup>2</sup> )	Volumen tierras (m <sup>3</sup> )
Vía A	0	16,85	
	50	14,98	795,75
	100	13,22	705,00
	150	28,21	1.035,75
	200	20,80	1.225,25
	246	21,11	963,93
	Total vía A		4.725,68

	Distancia entre perfiles (m.)	Superficie perfiles (m <sup>2</sup> )	Volumen tierras (m <sup>3</sup> )
Vía B	0	-16,07	
	50	-12,22	-707,25
	100	-1,76	-349,50
	150	4,52	69,00
	Total vía B		-987,75

Vía C	Distancia entre perfiles (m.)	Superficie perfiles (m <sup>2</sup> )	Volumen tierras (m <sup>3</sup> )
	0	-5,32	
	50	19,82	362,50
	100	27,64	1.186,50
	150	26,00	1.341,00
	160	26,09	260,45
	Total vía C		3.150,45

Vía D	Distancia entre perfiles (m.)	Superficie perfiles (m <sup>2</sup> )	Volumen tierras (m <sup>3</sup> )
	0	18,97	
	50	1,60	514,25
	100	-5,45	-96,25
	150	-13,98	-485,75
	200	-17,31	-782,25
	250	-16,02	-833,25
	296	5,97	-231,15
	Total vía D		-1.914,40

	Distancia entre perfiles (m.)	Superficie perfiles (m <sup>2</sup> )	Volumen tierras (m <sup>3</sup> )
Vía E	0	2,92	
	50	1,99	122,75
	100	-12,22	-255,75
	150	-9,25	-536,75
	200	-12,80	-551,25
	250	-2,10	-372,50
	277	10,50	113,40
	Total vía E		-1.480,10

	Distancia entre perfiles (m.)	Superficie perfiles (m <sup>2</sup> )	Volumen tierras (m <sup>3</sup> )
Vía F	0	15,53	
	50	-5,59	248,50
	100	-10,81	-410,00
	150	19,83	225,50
	200	4,90	618,25
	250	15,51	510,25
	269	22,46	360,72
	Total vía F		1.553,22

Vía G	Distancia entre perfiles (m.)	Superficie perfiles (m <sup>2</sup> )	Volumen tierras (m <sup>3</sup> )
	0	3,50	
	50	7,51	275,25
	100	-5,99	38,00
	150	4,60	-34,75
	200	12,15	418,75
	250	21,05	830,00
	276	26,09	612,82
	Total vía G		2.140,07

El total de todas las tierras movidas será la suma de los totales parciales de cada vía que serán los siguientes:

1- Excavación = 11.569,42 m<sup>3</sup>.

2- Relleno = 4.382,25 m<sup>3</sup>.

Sabiendo que el tipo de terreno es una arena limosa, según el estudio geotécnico y entrando en la tabla E4, obtenemos un porcentaje de esponjamiento del 14 %. Por lo tanto el volumen esponjado de tierras excavadas va a ser 13.189,14 m<sup>3</sup>.

De igual manera, el material compactado que necesito para el terraplén es 4.382,25. Entrando en la tabla E5, y sabiendo que es arena obtenemos una concentración del 14 %, por lo tanto necesito un volumen de tierras esponjado de 4.995,77 m<sup>3</sup>.

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este *Anejo* es recopilar las características y condiciones que confluyen en la zona cuya adecuación urbanística se pretende realizar, constituyendo la justificación de las soluciones que se adoptan tanto en el plano estructural como funcional de su *Red Viaria*.

Las principales funciones del firme a proyectar son las siguientes:

- *Proporcionar una superficie de rodadura de características permanentes bajo las cargas de tráfico a lo largo del periodo determinado como vida útil, así como las cargas puntuales durante su ejecución, la cual será de 25 años. Además debe ser cómoda y segura.*
- *Resistir las solicitaciones del tráfico previsto durante el periodo del proyecto, y de repartir las presiones verticales ejercidas por las cargas, de forma que a la explanada solo llegue una pequeña fracción de ellas, compatible con su capacidad portante.*
- *Proteger la explanada de las acciones desfavorables originadas por los agentes atmosféricos.*

Las obras de explanación y pavimentación constituyen el soporte físico sobre el cual toma forma el resto de infraestructuras y servicios de la urbanización.

La estructura viaria creada pretende satisfacer el conjunto de necesidades de comunicación previstas en la unidad, tanto en lo que refiere a flujos internos como de relación con el exterior.

Los firmes están constituidos por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales y de varios centímetros de espesor, de diferentes materiales, adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la explanada obtenida por el movimiento de tierras y ha de soportar las cargas del tráfico durante un periodo de proyecto de varios años.



## OBJETIVO

El objeto de este *Anejo* es el *Dimensionamiento del Firme* del *Sistema Viario* a proyectar, planteando las soluciones que, en función de la *categoría de la explanada* y *tráfico pesado* sean técnicamente viables, y seleccionando aquella que se entienda como mejor por *criterios técnicos*, de *puesta en obra*, de *conservación* o *meramente económicos*.

### **NORMATIVA DE REFERENCIA Y CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO.**

Para realizar el *Dimensionamiento del Firme* se ha tenido en cuenta la *Norma 6.1 I.C de 30 de Septiembre de 2.002*, que ha venido a sustituir a la anterior 6.1 y 6.2 I.C sobre "*Secciones de Firmes y Capas Estructurales de Firmes*". Las diferencias fundamentales entre esta *Instrucción* y la anterior son:

- *Separación de las categorías de tráfico pesado en subcategorías para los tráficos pesados de menor intensidad.*
- *Establecimiento de nuevos cuadros de formación de Explanadas.*
- *Nuevo cuadro de Secciones de Firme, y con un 50% más de vida útil estimada sobre las de la antigua instrucción.*
- *Incorporación de nuevos materiales a las capas de firme.*
- *Pavimentación obligatoria de arcenes.*
- *Eliminación de la capa de Zahorra natural como coronación de explanada, por aspectos medioambientales y por la dificultad que hay para conseguir zahorras naturales que cumplan las preinscripciones técnicas establecidas.*

## 2.1 CATEGORÍA DEL TRÁFICO

La *Sección Estructural* depende, entre otras cosas, de la *Intensidad de Tráfico* que recorre la vía en la que se vaya a disponer dicho firme. Dentro de esta intensidad, es de especial importancia la *Intensidad Media Diaria de vehículos pesados (IMD<sub>p</sub>)*. La *Instrucción 6.1 I.C.* establece el uso de la intensidad de tráfico en el *año de puesta en servicio*, recomendando estudiar, si existen, los datos que pudieran indicar una evolución anómala del tráfico.

A efectos de aplicación de la norma, se definen *OCHO* categorías de *Tráfico Pesado*, según la *IMD<sub>p</sub>* que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Categoría de tráfico	T00	T0	T1	T2
IMD <sub>p</sub>	$\geq 4000$	$< 4000$ $\geq 2000$	$< 2000$ $\geq 800$	$< 800$ $\geq 200$

Tabla D.1. Categoría de tráfico pesado T00 a T2. (norma 6.1-IC)

Categoría de tráfico	T31	T32	T41	T42
IMD <sub>p</sub>	$< 200$ $\geq 100$	$< 100$ $\geq 50$	$< 50$ $\geq 25$	$< 25$

Tabla D.2. Categoría de tráfico pesado T3 a T4. (norma 6.1-IC)

Al no disponer de datos certeros sobre el tráfico y teniéndose en cuenta *ESTUDIOS SOBRE EL TRÁFICO* correspondientes a otros sectores próximos a la parcela a *Urbanizar*, y teniendo en cuenta el tráfico adoptado en otros polígonos similares de pueblos vecinos, se ha optado por la elección de una *categoría de Tráfico* similar (*T41*) debido a las buenas condiciones que presentan los firmes existentes de acuerdo con los consejos de *Técnicos Municipales del Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas*.

## 2.2 CATEGORÍA DE LA EXPLANADA.

La explanada es la parte superior del terreno que una vez acondicionada sirve de asiento al firme. Toda explanada, en cuanto cimiento de un firme, ha de tener las siguientes características:

- Capacidad portante. Es decir, capacidad de resistir las tensiones generadas por el tráfico a lo largo de la vida útil del firme sin deformaciones inadmisibles para la estructura y para el uso del mismo.
- Estabilidad volumétrica. Una explanada no debe experimentar asientos o retracciones por insuficiente compactación o degradación del suelo, ni aumentos de volumen o expansividad.
- Superficie regular de apoyo del firme, para evitar distribuciones no deseadas de tensiones y asientos diferenciales.
- Resistencia a la erosión producida por el agua, tanto la de procedencia superficial como subterránea.

La *Instrucción 6.1 I.C.* abandona el tradicional criterio de clasificación mediante el *Índice CBR* para establecer las calidades de la explanada en función de su *Módulo de Compresibilidad  $E_{v2}$  en el segundo ciclo de carga*.

A los efectos de definir la *estructura del firme* en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente *E1, E2 y E3*.

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
Ev2 (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

Tabla D.3 Módulo de compresibilidad en el 2º ciclo de carga con placa.(norma 6.1- IC)

Atendiendo a estos datos, se puede considerar, en principio, que la explanada que puede conseguirse es de tipo *E1*, con un *Módulo de Deformabilidad superior a 60Mpa*, que es el mínimo indicado en la *Instrucción*.

### 2.3 SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME.

El firme es la estructura situada sobre el terreno cuya finalidad es transmitir las acciones y tensiones del uso normal de la calle a la explanada, en condiciones adecuadas de deformación y proporcionar una superficie duradera y funcional a las actividades que soporta el viario. Está constituido por una o varias capas de distintos materiales, que complementan las propiedades del terreno natural. La estratificación del firme en capas diferenciadas presenta las siguientes ventajas respecto a los firmes monocapa:

- El reparto y amortiguación de las cargas con la profundidad permite que la calidad de los materiales empleados pueda también ser decreciente, con la consiguiente economía global.
- 2- Cada capa puede desempeñar funciones distintas en el conjunto de la estructura, además de la puramente resistente: por ejemplo la subbase tiene un cierto papel drenante y el pavimento, por su parte, es la capa que debe cumplir las principales funciones superficiales.

La *Instrucción* ha optado, para el *Dimensionamiento de las Secciones de Firme*, por el procedimiento generalizado entre las *Administraciones de Carreteras*. Se basa, fundamentalmente, en la relaciones, en cada tipo de sección estructural, entre las *intensidades de tráfico pesado* y los *niveles de deterioro admisibles* al final del periodo de proyecto.

Disponiendo ya, del tipo de explanada y de las características del tráfico, entramos con estos datos en la figura 2.2 de la norma 6.1-IC, obteniendo tres secciones de firmes diferentes, las cuales se detallan a continuación:

		Categoría tráfico pesado		
		T41		
Categoría explanada	E1	MB 10 cm.		HF 20 cm.
			MB 8 cm.	
		ZA 40 cm.	SC 30 cm.	ZA 20 cm.

Tabla D.4 Secciones de firme para tráfico T41 y explanada E1. ( norma 6.1-IC)

A la primera sección de firme se le llama 4111.

A la segunda sección se le llama 4112.

A la tercera sección se le llama 4113.

Los dos primeros números de esta denominación indican la categoría del tráfico pesado, la tercera cifra indica el tipo de explanada y la cuarta hace referencia al tipo de firme.

Las abreviaturas de este cuadro indican:

- MB Mezclas bituminosas.
- ZA Zahorra artificial.
- SC Suelocemento.
- HF Hormigón de firme.

Entre las posibles soluciones para el *Dimensionamiento de la Sección del Firme* seleccionaremos la más adecuada *técnica y económicamente*.

En nuestro caso, dentro de las *Secciones Estructurales* para el tráfico tipo *T41* y explanada *E1* tenemos:

➤ **SECCIÓN 4111.**

*40 cm de Zahorra Artificial + 10 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente*

➤ **SECCIÓN 4112.**

*30 cm de Suelo Cemento +8 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente.*

➤ **SECCIÓN 4113.**

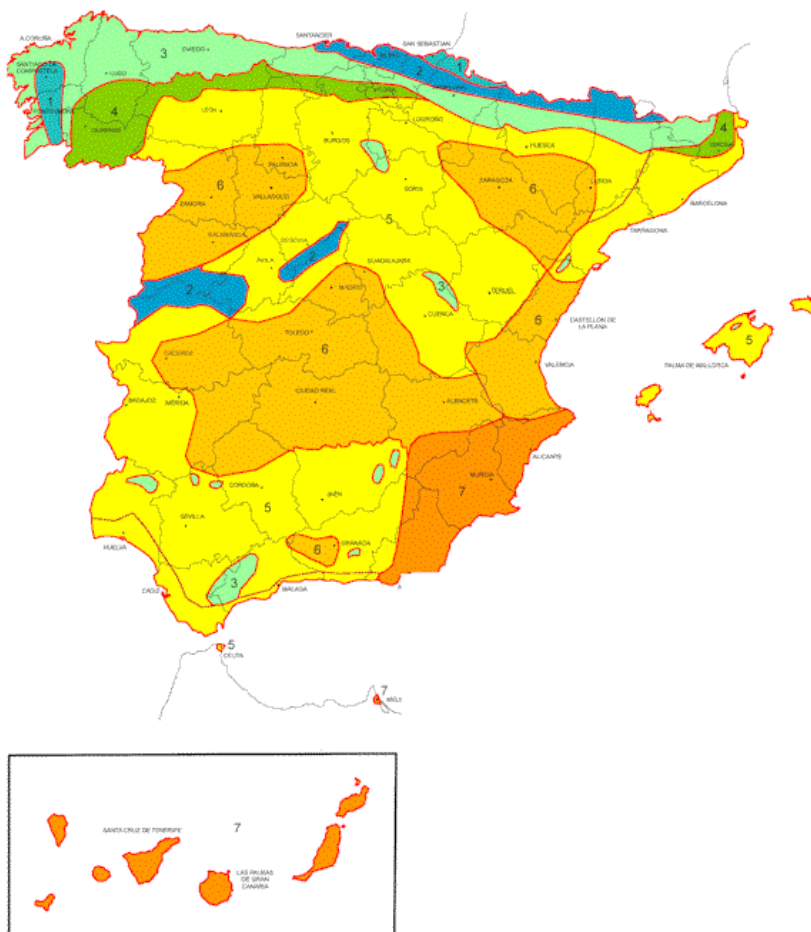
*20 cm de Zahorra Artificial + 20 cm de Hormigón de Firme.*

De las tres opciones optaría por algunas de las que tienen como capa base zahorra artificial, debido a la proximidad de una cantera que nos puede proporcionar este material a un precio competitivo ya que se le repercute un escaso transporte. La cantera se encuentra aproximadamente a 2 Km. Y de estas dos opciones la más económica sería la 4111, debido al encarecimiento que supone un pavimento de hormigón con respecto al de una mezcla bituminosa.

En conclusión, el firme diseñado estará formado por una capa de zahorra artificial de 40 cm. y una capa de terminación de mezcla bituminosa de 10 cm.

## **2.4 ESTRUCTURAS DE LAS CAPAS DE MEZCLA.**

En primer lugar, se debe determinar el tipo de mezcla que se va a colocar. Para ello se emplea la zona pluviométrica que pertenece a Benalup-Casas Viejas:



Como se puede observar, el municipio se encuentra dentro de la zona pluviométrica 5, que se corresponde a una **ZONA SECA**. Por lo tanto, NO pueden aplicarse *Mezclas Drenantes*, ni tampoco son recomendables los *paquetes de mezclas abiertas en frío o discontinuas*. La **capa de rodadura** será una **D-12**.

El *espesor de la capa de rodadura* viene determinado por la tabla B5, que se detalla a continuación, de la *Instrucción 6.1. I.C.*

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
RODADURA	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
INTERMEDIA	D y S	5-9		
BASE	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

*Tabla D.5 espesores de las diferente capas de mezclas bituminosas.  
( norma 6.1-IC)*

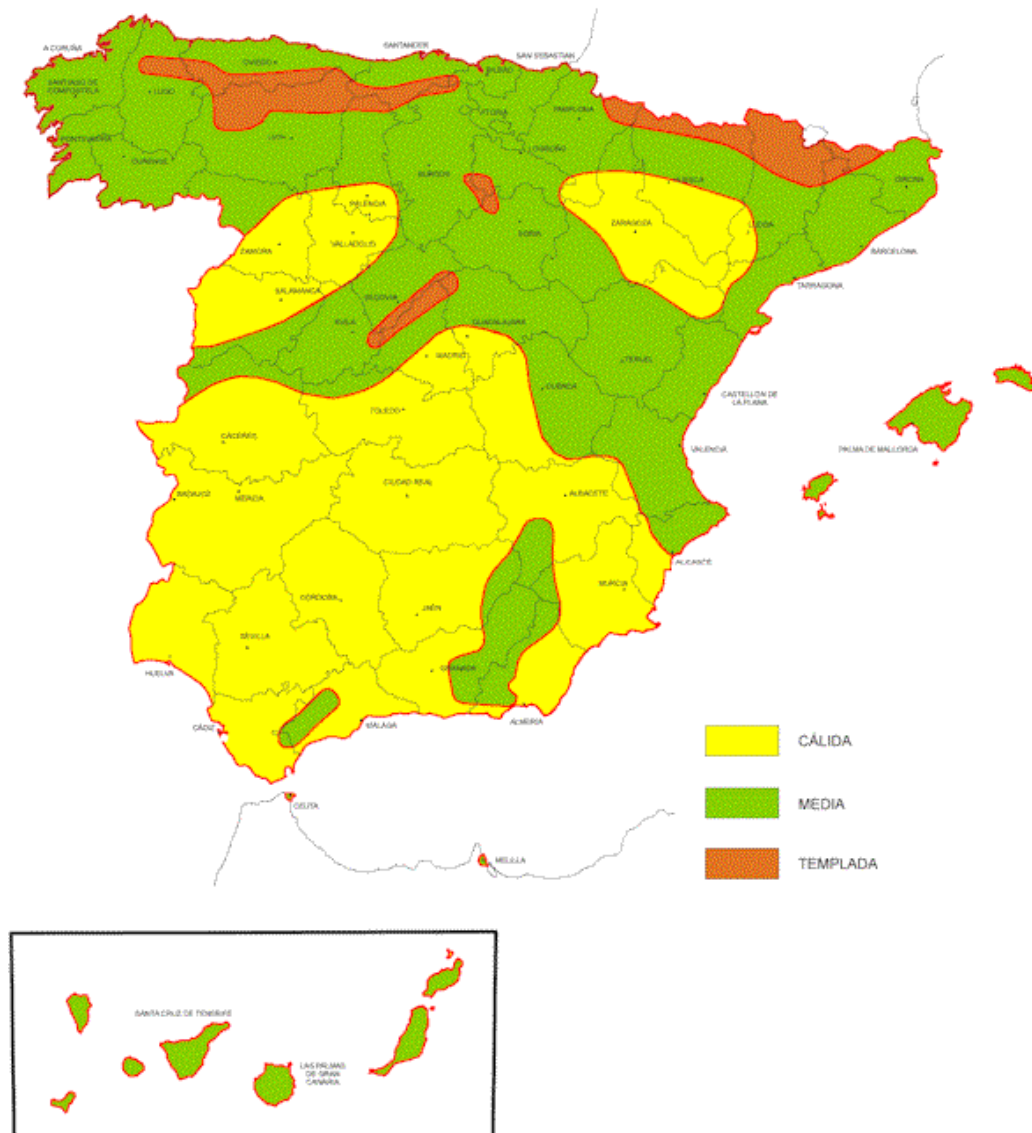
Como puede observarse, la *capa de rodadura e intermedia* a disponer será de 5 cm (con mezclas tipo D). El fijar el tamaño máximo de árido de 12 mm en capa de rodadura es para evitar que, debido al bajo espesor de las capas a disponer, haya zonas que queden con concentraciones de betún o de áridos, favoreciendo posteriormente el fenómeno de *lavado de áridos o de cuarteo de firme*.

## 2.5 TIPO DE BETÚN A EMPLEAR

Para la determinación del tipo de *Betún de Penetración* a emplear en las capas de *Mezcla Bituminosa* es de aplicación el artículo 542 del *Pliego de Prescripciones Generales (PG3)*, con las modificaciones realizadas por *Órdenes Circulares 5 de 2001, 5 bis de 2002 y 10 bis de 2002*.

A estos efectos, se debe determinar la zona térmica estival en que se encuentra el municipio, para lo cual se emplea el mapa incluido en la instrucción 6.1 IC





Como puede verse, toda la zona de la comarca de la Janda se encuentra en la zona térmica estival cálida.

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CALIDA			<b>B40/50</b>			
	<b>B40/50</b>		<b>B60/70</b>	<b>B40/50</b>		
	<b>BM-2</b>		<b>BM-2</b>	<b>B60/70</b>	<b>B60/70</b>	
	<b>BM-3c</b>		<b>BM-3b</b>	<b>BM-3b</b>		
MEDIA			<b>BM-3c</b>			
	<b>B40/50</b>					<b>B60/70</b>
	<b>B60/70</b>		<b>B60/70</b>			<b>B80/100</b>
	<b>BM-3b</b>		<b>BM-3b</b>			
TEMPLADA	<b>BM-3c</b>				<b>B60/70</b>	
	<b>B40/50</b>				<b>B80/100</b>	
	<b>B60/70</b>		<b>B60/70</b>			
	<b>BM-3b</b>		<b>B80/100</b>			
	<b>BM-3c</b>		<b>BM-3b</b>			

Tabla D.6 Tipo de betún para mezclas bituminosas.

( norma 6.1-IC)

Atendiendo a esto, y a la tabla que figura en el PG3, sólo se puede disponer un betún tipo *B60/70* o, excepcionalmente, un betún *B80/100*. Entre estos dos, aparte del índice de penetración, las principales diferencias son el *punto de reblandecimiento* y la *fragilidad Frass*, existiendo una diferencia en ambos parámetros del orden de 2-3, siendo, evidentemente, *más sensible al frío el betún B60/70* y *más sensible al calor el B80/100*. En el municipio la media de las *mínimas anuales* es de 6°C en los meses de invierno, y la media de las *máximas* de 39,6°C en los meses de verano, por lo que no parece probable que haya problemas de fragilidad pero sí de reblandecimiento, por lo que se opta por el *betún B60/70*.

## **2.6 RESUMEN DE PAVIMENTOS.**

Los pavimentos a disponer en todo en el sector de acuerdo con todo lo estudiado anteriormente serán los siguientes:

### **➤ FIRME EN CALZADA Y APARCAMIENTOS:**

- ✓ *BASE GRANULAR de 30 cm de Zahorra Artificial.*
- ✓ *CAPA INTERMEDIA de 5 cm. de Mezcla bituminosa en Caliente.*
- ✓ *CAPA DE RODADURA de 5cm de Mezcla bituminosa en Caliente tipo D-12*

## **2.7 ZAHORRA ARTIFICIAL**

Se denomina zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. La zahorra artificial es la zahorra constituida por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica , o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El equivalente de arena deberá ser  $> 30$  según la tabla 510.1 del PG-3, ya que disponemos de un tipo de tráfico T4

El material será no plástico.

Según la tabla 510.2, del PG-3 el coeficiente de los ángeles de los árido utilizados para zahorra artificial no deberá ser superior a 35, haciendo referencia al tipo de tráfico de nuestra obra.

El índice de lajas debe ser  $< 35$ .

El porcentaje mínimo de partículas trituradas será del 50% para el tráfico T4.

La granulometría del material deberá estar comprendido dentro de algunos de los usos fijados en la tabla 510.3.1 del PG-3 y que se muestra a continuación:

Tipo de Zahorra artificial	Abertura de los tamices UNE-EN 933-2 ( mm )								
	40	25	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063
<b>ZA25</b>	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
<b>ZA20</b>	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
<b>ZAD20</b>	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

*Tabla D.7 Husos granulométricos de las zahorras artificiales. % en masa. (Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes)*

## 2.8 BALDOSAS Y BORDILLOS.

Para el acerado emplearemos baldosa hidráulica de dimensiones 20x20. Se trata de un pavimento constituido por baldosas de las dimensiones indicadas y su superficie está dividida en nueve tacos para ayudar al drenaje superficial y evitar resbalones. Son económicas y en caso de rotura su reparación resulta fácil.

La base del pavimento será una solera de hormigón de 10 cm. de espesor y 20 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica. Bajo esta capa de base se dispondrá una capa de zahorra artificial (ZA –40) de 20 cm. de espesor.

Se utilizarán bordillos de hormigón prefabricado dispuestos a nivel o enrasados en el límite de la zona de aparcamientos, su forma será la de un paralelepípedo y colocados con la mayor dimensión verticalmente.

El bordillo de acera será achaflanado, con una cara en ángulo oblicuo. Sus dimensiones en cm. se aproximarán a las indicadas en la siguiente tabla:

	Ancho superior	Ancho inferior	Altura	Plinto	Longitud
<b>Bordillo plano en aparcamiento</b>	14-19	14-19	25-28	0	> 30
<b>Bordillo achaflanado en acera</b>	14-19	17-22	25-28	12-15	100
<b>Bordillo de Alcorque</b>	7-10	7-10	20-25	0	60-100

*Tabla D.8 Dimensiones de bordillos de hormigón. (Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano)*

Los bordillos serán recibidos por una cama de hormigón H-150 de espesor no inferior a 20 cm. siendo la anchura de la base tal que por cada lado del bordillo sobresalga más de 10 cm. de mortero de cemento 1:3. Se Arropará por la cara de la acera hasta la mitad de su altura con hormigón del mismo tipo que el anterior. Además las juntas entre las piezas serán como máximo de 5 cm.

## ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEJO.

La “Urbanización del Sector SAU-4 dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas”, se encuentra limitado por La “Cañada del Alamillo”, el “ Campo de futbol Municipal”, por la zona residencial “Loma de las Grullas” y por la finca “Jardinillo”.

El presente anejo tiene por objeto diseñar y calcular una red de canalizaciones subterráneas que garantice el suministro de agua potable en los diferentes puntos de consumo, así como su conexión a *Sistemas Generales*.

Esta red también deberá prever la posibilidad de que se produzca un incendio, por lo que para tal caso, deberá garantizarse el suministro de agua potable tanto a las diferentes parcelas en las que se divide el sector como a los respectivos hidrantes que se coloquen en el mismo para desempeñar las labores de extinción del incendio.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.

El sector proyectado dispone de un tres viales cuya dirección es NE-NO (vial A, vial B, vial C) y cuatro perpendiculares a los anteriores (vial D, vial E, vial F, vial G) .

Las conducciones proyectadas para el abastecimiento discurren **bajo las aceras salvo** en puntos en que es necesario realizar los *cruces de calzada*, así como en ciertos tramos con el fin de evitar la introducción de *codos*, que lo único que incitan es en el aumento de pérdidas de carga.

La solución adoptada es la de una red de tipo mallada, intercalando entre ellas tuberías de diferentes diámetros de mayor a menor, formando un anillo principal que rodea a la gran mayoría del sector. Este tipo de red tiene las siguientes ventajas frente a las redes tipo ramificada y mixta , como son:

- ***Libertad en la circulación.***
- ***Mejor reparto de presiones.***
- ***Mayor seguridad en la distribución en caso de avería.***

Las tuberías que discurran por el sector se colocarán sobre una ***cama o lecho de asiento***, para garantizar que apoyen en el terreno a lo largo de toda su generatriz inferior y evitar así las posibles flexiones originadas por las cargas que actúan sobre ellas. Además de ello, es digno de mención que la unión de dichas tuberías, las cuales vienen suministradas en tramos de 6 metros, se realizará mediante una junta Standard con anillo de goma.

## CONEXIÓN CON LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED EXISTENTE.

Por la cañada del Alamillo, situada al pie del sector SAU-4, que se pretende urbanizar, pasa una conducción de agua potable, de 300 mm de diámetro, realizada en ***fundición dúctil*** y proveniente del *depósito principal del pueblo* y que nos sirve para garantizar la totalidad de suministro de agua a todo el sector mencionado.

Para conocer el estado de la tubería, se ha contado con la colaboración de técnicos de AQUALIA, empresa concesionaria de la distribución de agua en Benalup-Casas Viejas.

De esta forma, y tras las conversaciones mantenidas con los técnicos responsables del abastecimiento de agua en Benalup-Casas Viejas, la aportación del mismo al sector objeto de proyecto se realizará a través de esta red proveniente del depósito situado en la urbanización ``El Matadero``, estando éste situado a una cota suficiente para proporcionar la presión necesaria para esta urbanización. De echo este ramal fue diseñado para abastecer especialmente a la zona que vamos a proyectar, la urbanización colindante denominada ``Loma de las Grullas`` el ``Campo de futbol Municipal`` y varias viviendas situadas a 1Km aproximadamente de nuestra zona.

No obstante, cabe mencionar también, que a lo largo de la red de abastecimiento se han dispuesto dos reguladores de presión de forma que se controlen con facilidad, ya que el gran desnivel que presenta el sector en cuestión hace que se produzcan grandes presiones en los puntos más bajo por lo que puede facilitar la producción de algunos defectos de la red, así como la aparición de timbrajes a lo largo de la misma. Con los dos reguladores dispuestos, se garantiza que las presiones obtenidas están dentro de los límites establecidos.

Estas pautas seguidas para garantizar el suministro de agua potable a la zona, tanto los puntos de conexión de la red quedan definidos en el plano "Red de Abastecimiento" recogido en el Documento número II "Planos"

### 3.2 LÍMITES.

La red de Abastecimiento se ha proyectado para que el límite de velocidad mínima sea igual o superior a 0,5 m/s y el máximo igual o inferior a 2 m/s.

Según la Normativa de Abastecimiento, la presión máxima en cualquier punto de la red no será superior a 60 m.c.a. para evitar roturas en la red y en las acometidas, y la mínima no será inferior a 15 m.c.a.

Se colocarán las llaves de paso necesarias con el fin de poder aislar los distintos tramos en que queda dividida la red, además se colocarán llaves de desagüe en los puntos bajos del sector para el vaciado del mismo y en extremos de distribuidores ciegos, cuando no tengan conectada ninguna boca de riego, con el fin de evitar largos periodos de retención de agua.

Las conducciones de abastecimiento de agua estarán separadas de los conductos de otras instalaciones por unas distancias mínimas en cm, dadas en la tabla siguiente y medidas entre generatrices interiores en ambas conducciones, y quedarán siempre por encima de la conducción de alcantarillado (según NTE-IFA).

Instalación	Separación horizontal (cm)	Separación vertical (cm)
Alcantarillado	60	50
Red de media tensión	30	30
Red de baja tensión	20	20
Red de telefonía	30	-

*Tabla E.1 Separación de la red de saneamiento de otras conducciones.*



Según el Código Técnico de la Edificación CTE en lo referente a la seguridad en caso de incendio, muestra que se dispondrán hidrantes de  $\varnothing = 100$  mm de forma que ningún punto diste de alguno de ellos en más de 200 m. y deben asegurar un caudal mínimo de 1.000 l/min. (16,66 l/s) durante dos horas y presión mínima de 10 m.c.a.

Los accesorios empleados a lo largo de la red, tales como llaves y ventosas, se colocarán en arquetas de registro para facilitar su inspección.

Estas arquetas tendrán dimensiones suficientes no sólo para albergar a los mismos, sino para permitir además las operaciones de inspección, montaje y desmontaje de los mismos en caso necesario.

La conducción se reforzará bajo los cruces de las calles, éstos y los anclajes serán los especificados en la NTE-IFA.

Según dicho Código Técnico de la Edificación, la red deberá dimensionarse de forma que los dos hidrantes más desfavorables suministren simultáneamente 1.000 l/min. y las presiones mínimas no sean inferiores a las admisibles.

## CÁLCULO DE LA RED.

Para el cálculo hidráulico de la red nos hemos apoyado en el programa informático de *CYPECAD-Instalaciones Urbanas*. Este programa se ha empleado tanto para la introducción de la red, como para la definición de los nudos en cuanto a pre-proceso, para el cálculo, y para la generación de listados en post-proceso. Asimismo, se han obtenido las mediciones correspondientes a *longitudes de tubo, volumen de excavación y relleno en la red*.

Para poder calcular las pérdidas de carga de las tuberías debemos hallar el número de Reynolds de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$R_e = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

siendo:

$V$  = velocidad (m/s)

$D$  = diámetro interior (m)

$\nu$  = viscosidad cinemática (m<sup>2</sup>/s)

Para esta ecuación adoptaremos el valor de viscosidad cinemática de  $\nu = 1,15 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}^2$ , y un número de Reynolds de transición de flujo laminar a turbulento  $R_e = 2500$ .

El método de Hardy-Cross se basa en dos leyes hidráulicas fundamentales, independientemente de las normales en toda conducción y las cuales son fundamentales para el desarrollo del programa:

- **1ª LEY**: La suma algebraica de los caudales que entran en un nudo de la red, es igual a la suma de los caudales que salen.
- **2ª LEY**: Existe un punto de la malla, en que las pérdidas de carga por un camino es igual a las pérdidas de carga por otro camino distinto. O bien, dotando de signo a estas pérdidas, la suma de las pérdidas de carga en una malla cerrada es nula.

Por lo tanto, especificado el método a utilizar para el cálculo de la red de abastecimiento, así como el punto de conexión de la red con el exterior del sector a urbanizar, únicamente queda por definir la red y ver las dotaciones dispuestas, en este caso, por el Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas para ser consumidas en función del tipo de calificación que posea la parcela en cuestión.

El primer paso a dar es calcular la dotación de agua que necesitamos. Las dotaciones que tenemos que tener en cuenta son LAS QUE NOS INDICA LA EMPRESA GESTORA DEL AGUA DE Benalup-Casas Viejas (AQUALIA):

- Área industrial. 0,04 l/s
- Espacios libres. 1,5 l/m<sup>2</sup> dia.
- Hidrantes. 16,66 l/s ud.

#### **4.1 DESCRIPCION DE LA RED HIDRÁULICA.**

- Título: *RED DE ABASTECIMIENTO*
- Dirección: *SECTOR SAU-4*
- Población: *BENALUP-CASAS VIEJAS (CADIZ)*

#### **4.2 DESCRIPCION DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.**

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A PN20 TUBO FNCGL - Rugosidad: 0.02000 mm

Descripción	Diámetros mm
DN80	83.6
DN100	103.0
DN125	128.2
DN150	153.4
DN200	203.6
DN300	304.4

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 4.3 RESULTADOS.

A continuación se detallan los resultados de la red de abastecimiento para el caso más desfavorable de todos los desarrollados a la hora del cálculo del mismo.

#### ➤ LISTADO DE NUDOS

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N3	115.95	---	136.90	20.95	
N4	114.30	---	138.33	24.03	
N6	113.75	---	133.81	20.06	
N7	115.80	---	137.14	21.34	
N8	113.50	---	134.09	20.59	
N9	113.19	---	134.67	21.48	
N10	115.55	---	137.26	21.71	
N13	113.00	---	135.02	22.02	
N15	114.75	---	136.12	21.37	
N16	114.40	---	138.02	23.62	
N17	115.40	---	137.33	21.93	
N18	115.20	---	134.01	18.81	
N19	114.85	---	135.68	20.83	
NC1	112.60	0.04	136.27	23.67	
NC2	112.85	0.04	136.52	23.67	
NC3	113.05	0.04	136.74	23.69	
NC4	113.30	0.04	137.07	23.77	
NC5	113.55	0.04	137.50	23.95	
NC6	113.80	0.04	137.94	24.14	
NC7	114.25	0.04	138.32	24.07	
NC8	114.50	0.04	138.10	23.60	
NC9	114.75	0.04	137.93	23.18	
NC10	115.00	0.04	137.83	22.83	
NC11	115.35	0.04	137.50	22.15	
NC12	114.60	0.04	138.08	23.48	
NC13	114.85	0.04	137.92	23.07	
NC14	115.10	0.04	137.77	22.67	
NC15	115.35	0.04	137.61	22.26	
NC16	113.40	0.04	135.79	22.39	
	113.60	0.04	136.13	22.53	
NC18	113.80	0.04	136.47	22.67	
NC19	114.00	0.04	136.86	22.86	
NC20	114.20	0.04	137.25	23.05	
NC21	114.30	0.04	137.66	23.36	
NC22	113.35	0.04	134.58	21.23	

NC23	113.45	0.04	134.52	21.07
NC24	113.70	0.04	134.46	20.76
NC25	113.90	0.04	134.72	20.82
NC26	114.10	0.04	135.54	21.44
NC27	114.30	0.04	136.37	22.07
NC28	114.35	0.04	137.20	22.85
NC29	114.60	0.04	137.00	22.40
NC30	114.65	0.04	136.51	21.86
NC31	114.90	0.04	136.03	21.13
NC32	115.15	0.04	135.81	20.66
NC33	115.25	0.04	136.05	20.80
NC34	115.40	0.04	136.30	20.90
NC35	115.50	0.04	136.55	21.05
NC36	114.00	0.04	134.42	20.42
NC37	114.15	0.04	134.66	20.51
NC38	114.30	0.04	134.90	20.60
NC39	114.45	0.04	135.14	20.69
NC40	114.60	0.04	135.38	20.78
NC41	114.75	0.04	135.63	20.88
NC42	114.80	0.04	135.88	21.08
NC43	114.85	0.04	136.33	21.48
NC44	115.00	0.04	136.44	21.44
NC45	115.15	0.04	136.55	21.40
NC46	115.30	0.04	136.67	21.37
NC47	115.45	0.04	136.78	21.33
NC48	115.60	0.04	136.90	21.30
NC49	115.80	0.04	137.02	21.22
NC50	114.85	0.04	135.94	21.09
NC51	115.00	0.04	136.07	21.07
NC52	115.15	0.04	136.20	21.05
NC53	115.30	0.04	136.34	21.04
NC54	115.45	0.04	136.48	21.03
NC55	115.60	0.04	136.62	21.02
NC56	115.80	0.04	136.76	20.96
NC57	114.00	0.04	133.16	19.16
NC58	114.15	0.04	132.69	18.54
NC59	114.30	0.04	132.23	17.93
NC60	114.45	0.04	132.26	17.81
NC61	114.60	0.04	133.11	18.51
NC62	114.75	0.04	133.97	19.22
NC63	114.80	0.04	134.83	20.03
NC64	115.25	0.04	133.83	18.58
NC65	115.40	0.04	133.75	18.35
NC66	115.55	0.04	133.66	18.11
NC67	115.70	0.04	133.82	18.12
NC68	115.85	0.04	134.34	18.49
NC69	116.00	0.04	134.86	18.86

NC70	116.15	0.04	135.39	19.24	
NC71	114.20	0.04	133.28	19.08	
NC72	114.35	0.04	133.22	18.87	
NC73	114.50	0.04	133.15	18.65	
NC74	114.65	0.04	133.20	18.55	
NC75	114.80	0.04	133.41	18.61	
NC76	114.95	0.04	133.62	18.67	
NC77	115.05	0.04	133.78	18.73	
NC78	114.55	16.66	133.11	18.56	
NC79	115.60	16.66	133.61	18.01	
NC80	114.35	16.66	131.95	17.60	
NC81	115.20	0.00	136.28	21.08	
NC82	113.75	16.66	134.42	20.67	
NC83	115.00	16.66	135.72	20.72	
NC84	113.10	16.66	136.87	23.77	
NC85	114.55	16.66	137.96	23.41	
NC86	112.55	0.04	136.14	23.59	
NC87	113.95	0.04	138.31	24.36	
NC88	115.20	0.04	137.75	22.55	
NC89	112.50	0.00	135.78	23.28	
NC90	114.00	0.00	138.84	24.84	
SG2	113.80	-119.82	235.80	122.	

➤ **LISTADO DE TRAMOS.**

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N6	52.32	DN125	-12.28	-0.42	-0.95	
N1	NC71	15.00	DN150	12.28	0.11	0.66	
N2	N3	52.01	DN125	-13.93	-0.53	-1.08	
N2	NC70	9.11	DN100	13.93	0.98	1.67	
N3	N7	14.83	DN125	-17.88	-0.24	-1.39	
N3	NC56	9.00	DN80	3.95	0.14	0.72	
N4	N16	14.93	DN150	32.98	0.31	1.78	
N4	NC12	29.93	DN80	3.48	0.25	0.63	
N4	NC21	25.37	DN80	6.38	0.67	1.16	
N4	NC90	34.52	DN200	-42.84	-0.51	-1.32	
N6	N8	15.18	DN125	-19.35	-0.28	-1.50	
N6	NC57	18.68	DN80	7.07	0.65	1.29	

N7	N10	52.20	DN200	-21.47	-0.12	-0.66
N7	NC49	9.00	DN80	3.59	0.12	0.65
N8	N9	52.63	DN125	-14.57	-0.58	-1.13
N8	NC36	20.49	DN80	-4.78	-0.33	-0.87
N9	N13	14.97	DN125	-21.82	-0.35	-1.69
N9	NC22	16.72	DN125	7.25	0.09	0.56
N10	N17	14.98	DN200	-30.74	-0.07	-0.94
N10	NC35	9.00	DN80	9.27	0.71	1.69
N12	NC11	12.90	DN150	27.46	0.19	1.49
N12	NC88	16.27	DN200	-27.46	-0.06	-0.84
N13	NC16	33.56	DN80	-6.14	-0.77	-1.12
N13	NC89	45.83	DN125	-15.68	-0.76	-1.21
N15	N16	52.23	DN100	-15.62	-1.91	-1.87
N15	N19	14.95	DN100	13.87	0.44	1.66
N15	NC42	10.00	DN80	5.06	0.24	0.92
N15	NC43	28.21	DN80	-3.31	-0.21	-0.60
N16	NC28	10.00	DN80	9.69	0.82	1.77
N16	NC29	28.30	DN80	7.67	1.02	1.40
N17	NC11	11.87	DN150	-27.42	-0.17	-1.48
N17	NC15	39.05	DN80	-3.32	-0.28	-0.61
N18	N19	51.99	DN80	-7.66	-1.67	-1.40
N18	NC64	28.19	DN80	3.01	0.18	0.55
N18	NC77	12.28	DN80	4.66	0.23	0.85
N19	NC50	28.19	DN80	-3.67	-0.26	-0.67
N19	NC63	10.00	DN80	9.87	0.85	1.80
NC1	NC2	19.93	DN125	-15.76	-0.25	-1.22
NC1	NC86	10.02	DN125	15.72	0.13	1.22
NC2	NC3	17.36	DN125	-15.80	-0.22	-1.22
NC3	NC84	10.38	DN125	-15.84	-0.13	-1.23
NC4	NC5	21.38	DN150	-32.54	-0.43	-1.76
NC4	NC84	9.63	DN150	32.50	0.19	1.76
NC5	NC6	22.23	DN150	-32.58	-0.45	-1.76
NC6	NC87	18.06	DN150	-32.62	-0.36	-1.77
NC7	NC8	25.00	DN200	44.28	0.22	1.36
NC7	NC90	32.00	DN200	-44.32	-0.52	-1.36
NC8	NC85	15.19	DN200	44.24	0.13	1.36
NC9	NC10	25.00	DN200	27.54	0.09	0.85
NC9	NC85	9.81	DN200	-27.58	-0.04	-0.85
NC10	NC88	22.46	DN200	27.50	0.08	0.84
NC12	NC13	26.55	DN80	3.44	0.17	0.63
NC13	NC14	22.50	DN80	3.40	0.14	0.62
NC14	NC15	27.30	DN80	3.36	0.17	0.61
NC16	NC17	18.80	DN80	-6.18	-0.35	-1.13
NC17	NC18	18.05	DN80	-6.22	-0.34	-1.13
NC18	NC19	20.65	DN80	-6.26	-0.39	-1.14
NC19	NC20	20.65	DN80	-6.30	-0.39	-1.15
NC20	NC21	21.40	DN80	-6.34	-0.41	-1.15

NC22	NC23	20.00	DN125	7.21	0.06	0.56
NC23	NC24	20.00	DN125	7.17	0.06	0.56
NC24	NC82	12.66	DN125	7.13	0.04	0.55
NC25	NC26	20.00	DN80	-9.57	-0.82	-1.74
NC25	NC82	7.34	DN80	9.53	0.30	1.74
NC26	NC27	20.00	DN80	-9.61	-0.83	-1.75
NC27	NC28	20.00	DN80	-9.65	-0.84	-1.76
NC29	NC30	18.00	DN80	7.63	0.49	1.39
NC30	NC31	18.00	DN80	7.59	0.48	1.38
NC31	NC83	11.71	DN80	7.55	0.31	1.37
NC32	NC33	18.00	DN100	-9.15	-0.25	-1.10
NC32	NC83	6.29	DN100	9.11	0.09	1.09
NC33	NC34	18.00	DN100	-9.19	-0.25	-1.10
NC34	NC35	18.00	DN100	-9.23	-0.25	-1.11
NC36	NC37	20.00	DN80	-4.82	-0.23	-0.88
NC37	NC38	20.00	DN80	-4.86	-0.24	-0.89
NC38	NC39	20.00	DN80	-4.90	-0.24	-0.89
NC39	NC40	20.00	DN80	-4.94	-0.24	-0.90
NC40	NC41	20.00	DN80	-4.98	-0.25	-0.91
NC41	NC42	20.00	DN80	-5.02	-0.25	-0.91
NC43	NC44	18.00	DN80	-3.35	-0.11	-0.61
NC44	NC45	18.00	DN80	-3.39	-0.11	-0.62
NC45	NC46	18.00	DN80	-3.43	-0.11	-0.62
NC46	NC47	18.00	DN80	-3.47	-0.12	-0.63
NC47	NC48	18.00	DN80	-3.51	-0.12	-0.64
NC48	NC49	18.00	DN80	-3.55	-0.12	-0.65
NC50	NC51	18.00	DN80	-3.71	-0.13	-0.68
NC51	NC52	18.00	DN80	-3.75	-0.13	-0.68
NC52	NC81	9.94	DN80	-3.79	-0.08	-0.69
NC53	NC54	18.00	DN80	-3.83	-0.14	-0.70
NC53	NC81	8.06	DN80	3.79	0.06	0.69
NC54	NC55	18.00	DN80	-3.87	-0.14	-0.70
NC55	NC56	18.00	DN80	-3.91	-0.14	-0.71
NC57	NC58	20.00	DN80	7.03	0.47	1.28
NC58	NC59	20.00	DN80	6.99	0.46	1.27
NC59	NC80	12.58	DN80	6.95	0.29	1.27
NC60	NC61	20.00	DN80	-9.75	-0.85	-1.78
NC60	NC80	7.42	DN80	9.71	0.31	1.77
NC61	NC62	20.00	DN80	-9.79	-0.86	-1.78
NC62	NC63	20.00	DN80	-9.83	-0.86	-1.79
NC64	NC65	18.00	DN80	2.97	0.09	0.54
NC65	NC66	18.00	DN80	2.93	0.09	0.53
NC66	NC79	10.86	DN80	2.89	0.05	0.53
NC67	NC68	18.00	DN100	-13.81	-0.52	-1.66
NC67	NC79	7.14	DN100	13.77	0.21	1.65
NC68	NC69	18.00	DN100	-13.85	-0.53	-1.66
NC69	NC70	18.00	DN100	-13.89	-0.53	-1.67



NC71	NC72	20.00	DN150	12.24	0.07	0.66
NC72	NC73	20.00	DN150	12.20	0.07	0.66
NC73	NC78	11.53	DN150	12.16	0.04	0.66
NC74	NC75	20.00	DN80	-4.54	-0.21	-0.83
NC74	NC78	8.47	DN80	4.50	0.09	0.82
NC75	NC76	20.00	DN80	-4.58	-0.21	-0.83
NC76	NC77	15.00	DN80	-4.62	-0.16	-0.84
NC86	NC89	28.73	DN125	15.68	0.36	1.21
NC87	NC90	6.55	DN150	-32.66	-0.53	-1.77
NC90	SG2	29.16	DN300	-119.82	-96.96	-1.65

➤ **LISTADO DE ELEMENTOS.**

A continuación se redacta el listado de elementos colocados en la instalación.

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N1 Nudo final: NC71	Distancia al nudo origen 4.080 m (N1)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	153.4 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N2 Nudo final: NC70	Distancia al nudo origen 4.861 m (NC70)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	103.0 mm

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N2 Nudo final: NC70	Distancia al nudo origen 7.510 m (NC70)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	103.0 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N3 Nudo final: NC56	Distancia al nudo origen 3.687 m (N3)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N4 Nudo final: NC12	Distancia al nudo origen 7.083 m (N4)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N4 Nudo final: NC21	Distancia al nudo origen 19.550 m (NC21)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N4 Nudo final: NC90	Distancia al nudo origen 27.374 m (N4)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	203.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N6 Nudo final: NC57	Distancia al nudo origen 13.365 m (NC57)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N7 Nudo final: NC49	Distancia al nudo origen 5.075 m (N7)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N8 Nudo final: NC36	Distancia al nudo origen 14.517 m (NC36)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N9 Nudo final: NC22	Distancia al nudo origen 11.392 m (NC22)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	128.2 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N10 Nudo final: NC35	Distancia al nudo origen 4.387 m (N10)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N13 Nudo final: NC16	Distancia al nudo origen 5.208 m (N13)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N13 Nudo final: NC89	Distancia al nudo origen 9.324 m (NC89)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	128.2 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N15 Nudo final: NC42	Distancia al nudo origen 6.617 m (N15)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N15 Nudo final: NC43	Distancia al nudo origen 20.426 m (NC43)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N16 Nudo final: NC28	Distancia al nudo origen 3.296 m (N16)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N16 Nudo final: NC29	Distancia al nudo origen 20.487 m (NC29)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N17 Nudo final: NC15	Distancia al nudo origen 33.550 m (NC15)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N18 Nudo final: N19	Distancia al nudo origen 6.564 m (N18)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N18 Nudo final: NC64	Distancia al nudo origen 7.601 m (N18)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N18 Nudo final: NC77	Distancia al nudo origen 4.730 m (NC77)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N19 Nudo final: NC50	Distancia al nudo origen 22.608 m (NC50)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N19 Nudo final: NC63	Distancia al nudo origen 6.217 m (N19)
Coef. de pérdidas del elemento - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	83.6 mm

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: NC7 Nudo final: NC90	Distancia al nudo origen 8.182 m (NC90)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	203.6 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: NC87 Nudo final: NC90	Distancia al nudo origen 2.926 m (NC87)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	153.4 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00

Elemento	Válvula de control de presión
Nudo inicial: NC90 Nudo final: SG2	Distancia al nudo origen 11.059 m (NC90)
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	304.4 mm
Combinaciones	Presión de consigna (m.c.a.)
Combinación 1	25.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: NC90 Nudo final: SG2	Distancia al nudo origen 21.759 m (NC90)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	304.4 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00

➤ **ENVOLVENTE.**

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N6	52.32	DN125	12.28	0.42	0.95
N1	NC71	15.00	DN150	12.28	0.11	0.66
N2	N3	52.01	DN125	13.93	0.53	1.08
N2	NC70	9.11	DN100	13.93	0.98	1.67

N3	N7	14.83	DN125	17.88	0.24	1.39
N3	NC56	9.00	DN80	3.95	0.14	0.72
N4	N16	14.93	DN150	32.98	0.31	1.78
N4	NC12	29.93	DN80	3.48	0.25	0.63
N4	NC21	25.37	DN80	6.38	0.67	1.16
N4	NC90	34.52	DN200	42.84	0.51	1.32
N6	N8	15.18	DN125	19.35	0.28	1.50
N6	NC57	18.68	DN80	7.07	0.65	1.29
N7	N10	52.20	DN200	21.47	0.12	0.66
N7	NC49	9.00	DN80	3.59	0.12	0.65
N8	N9	52.63	DN125	14.57	0.58	1.13
N8	NC36	20.49	DN80	4.78	0.33	0.87
N9	N13	14.97	DN125	21.82	0.35	1.69
N9	NC22	16.72	DN125	7.25	0.09	0.56
N10	N17	14.98	DN200	30.74	0.07	0.94
N10	NC35	9.00	DN80	9.27	0.71	1.69
N12	NC11	12.90	DN150	27.46	0.19	1.49
N12	NC88	16.27	DN200	27.46	0.06	0.84
N13	NC16	33.56	DN80	6.14	0.77	1.12
N13	NC89	45.83	DN125	15.68	0.76	1.21
N15	N16	52.23	DN100	15.62	1.91	1.87
N15	N19	14.95	DN100	13.87	0.44	1.66
N15	NC42	10.00	DN80	5.06	0.24	0.92
N15	NC43	28.21	DN80	3.31	0.21	0.60
N16	NC28	10.00	DN80	9.69	0.82	1.77
N16	NC29	28.30	DN80	7.67	1.02	1.40
N17	NC11	11.87	DN150	27.42	0.17	1.48
N17	NC15	39.05	DN80	3.32	0.28	0.61
N18	N19	51.99	DN80	7.66	1.67	1.40
N18	NC64	28.19	DN80	3.01	0.18	0.55
N18	NC77	12.28	DN80	4.66	0.23	0.85
N19	NC50	28.19	DN80	3.67	0.26	0.67
N19	NC63	10.00	DN80	9.87	0.85	1.80
NC1	NC2	19.93	DN125	15.76	0.25	1.22
NC1	NC86	10.02	DN125	15.72	0.13	1.22
NC2	NC3	17.36	DN125	15.80	0.22	1.22
NC3	NC84	10.38	DN125	15.84	0.13	1.23
NC4	NC5	21.38	DN150	32.54	0.43	1.76
NC4	NC84	9.63	DN150	32.50	0.19	1.76
NC5	NC6	22.23	DN150	32.58	0.45	1.76
NC6	NC87	18.06	DN150	32.62	0.36	1.77
NC7	NC8	25.00	DN200	44.28	0.22	1.36
NC7	NC90	32.00	DN200	44.32	0.52	1.36
NC8	NC85	15.19	DN200	44.24	0.13	1.36
NC9	NC10	25.00	DN200	27.54	0.09	0.85
NC9	NC85	9.81	DN200	27.58	0.04	0.85
NC10	NC88	22.46	DN200	27.50	0.08	0.84

NC12	NC13	26.55	DN80	3.44	0.17	0.63
NC13	NC14	22.50	DN80	3.40	0.14	0.62
NC14	NC15	27.30	DN80	3.36	0.17	0.61
NC16	NC17	18.80	DN80	6.18	0.35	1.13
NC17	NC18	18.05	DN80	6.22	0.34	1.13
NC18	NC19	20.65	DN80	6.26	0.39	1.14
NC19	NC20	20.65	DN80	6.30	0.39	1.15
NC20	NC21	21.40	DN80	6.34	0.41	1.15
NC22	NC23	20.00	DN125	7.21	0.06	0.56
NC23	NC24	20.00	DN125	7.17	0.06	0.56
NC24	NC82	12.66	DN125	7.13	0.04	0.55
NC25	NC26	20.00	DN80	9.57	0.82	1.74
NC25	NC82	7.34	DN80	9.53	0.30	1.74
NC26	NC27	20.00	DN80	9.61	0.83	1.75
NC27	NC28	20.00	DN80	9.65	0.84	1.76
NC29	NC30	18.00	DN80	7.63	0.49	1.39
NC30	NC31	18.00	DN80	7.59	0.48	1.38
NC31	NC83	11.71	DN80	7.55	0.31	1.37
NC32	NC33	18.00	DN100	9.15	0.25	1.10
NC32	NC83	6.29	DN100	9.11	0.09	1.09
NC33	NC34	18.00	DN100	9.19	0.25	1.10
NC34	NC35	18.00	DN100	9.23	0.25	1.11
NC36	NC37	20.00	DN80	4.82	0.23	0.88
NC37	NC38	20.00	DN80	4.86	0.24	0.89
NC38	NC39	20.00	DN80	4.90	0.24	0.89
NC39	NC40	20.00	DN80	4.94	0.24	0.90
NC40	NC41	20.00	DN80	4.98	0.25	0.91
NC41	NC42	20.00	DN80	5.02	0.25	0.91
NC43	NC44	18.00	DN80	3.35	0.11	0.61
NC44	NC45	18.00	DN80	3.39	0.11	0.62
NC45	NC46	18.00	DN80	3.43	0.11	0.62
NC46	NC47	18.00	DN80	3.47	0.12	0.63
NC47	NC48	18.00	DN80	3.51	0.12	0.64
NC48	NC49	18.00	DN80	3.55	0.12	0.65
NC50	NC51	18.00	DN80	3.71	0.13	0.68
NC51	NC52	18.00	DN80	3.75	0.13	0.68
NC52	NC81	9.94	DN80	3.79	0.08	0.69
NC53	NC54	18.00	DN80	3.83	0.14	0.70
NC53	NC81	8.06	DN80	3.79	0.06	0.69
NC54	NC55	18.00	DN80	3.87	0.14	0.70
NC55	NC56	18.00	DN80	3.91	0.14	0.71
NC57	NC58	20.00	DN80	7.03	0.47	1.28
NC58	NC59	20.00	DN80	6.99	0.46	1.27
NC59	NC80	12.58	DN80	6.95	0.29	1.27
NC60	NC61	20.00	DN80	9.75	0.85	1.78
NC60	NC80	7.42	DN80	9.71	0.31	1.77
NC61	NC62	20.00	DN80	9.79	0.86	1.78

NC62	NC63	20.00	DN80	9.83	0.86	1.79
NC64	NC65	18.00	DN80	2.97	0.09	0.54
NC65	NC66	18.00	DN80	2.93	0.09	0.53
NC66	NC79	10.86	DN80	2.89	0.05	0.53
NC67	NC68	18.00	DN100	13.81	0.52	1.66
NC67	NC79	7.14	DN100	13.77	0.21	1.65
NC68	NC69	18.00	DN100	13.85	0.53	1.66
NC69	NC70	18.00	DN100	13.89	0.53	1.67
NC71	NC72	20.00	DN150	12.24	0.07	0.66
NC72	NC73	20.00	DN150	12.20	0.07	0.66
NC73	NC78	11.53	DN150	12.16	0.04	0.66
NC74	NC75	20.00	DN80	4.54	0.21	0.83
NC74	NC78	8.47	DN80	4.50	0.09	0.82
NC75	NC76	20.00	DN80	4.58	0.21	0.83
NC76	NC77	15.00	DN80	4.62	0.16	0.84
NC86	NC89	28.73	DN125	15.68	0.36	1.21
NC87	NC90	6.55	DN150	32.66	0.53	1.77
NC90	SG2	29.16	DN300	119.82	96.96	1.65

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N6	52.32	DN125	12.28	0.42	0.95
N1	NC71	15.00	DN150	12.28	0.11	0.66
N2	N3	52.01	DN125	13.93	0.53	1.08
N2	NC70	9.11	DN100	13.93	0.98	1.67
N3	N7	14.83	DN125	17.88	0.24	1.39
N3	NC56	9.00	DN80	3.95	0.14	0.72
N4	N16	14.93	DN150	32.98	0.31	1.78
N4	NC12	29.93	DN80	3.48	0.25	0.63
N4	NC21	25.37	DN80	6.38	0.67	1.16
N4	NC90	34.52	DN200	42.84	0.51	1.32
N6	N8	15.18	DN125	19.35	0.28	1.50
N6	NC57	18.68	DN80	7.07	0.65	1.29
N7	N10	52.20	DN200	21.47	0.12	0.66
N7	NC49	9.00	DN80	3.59	0.12	0.65
N8	N9	52.63	DN125	14.57	0.58	1.13
N8	NC36	20.49	DN80	4.78	0.33	0.87
N9	N13	14.97	DN125	21.82	0.35	1.69
N9	NC22	16.72	DN125	7.25	0.09	0.56



N10	N17	14.98	DN200	30.74	0.07	0.94
N10	NC35	9.00	DN80	9.27	0.71	1.69
N12	NC11	12.90	DN150	27.46	0.19	1.49
N12	NC88	16.27	DN200	27.46	0.06	0.84
N13	NC16	33.56	DN80	6.14	0.77	1.12
N13	NC89	45.83	DN125	15.68	0.76	1.21
N15	N16	52.23	DN100	15.62	1.91	1.87
N15	N19	14.95	DN100	13.87	0.44	1.66
N15	NC42	10.00	DN80	5.06	0.24	0.92
N15	NC43	28.21	DN80	3.31	0.21	0.60
N16	NC28	10.00	DN80	9.69	0.82	1.77
N16	NC29	28.30	DN80	7.67	1.02	1.40
N17	NC11	11.87	DN150	27.42	0.17	1.48
N17	NC15	39.05	DN80	3.32	0.28	0.61
N18	N19	51.99	DN80	7.66	1.67	1.40
N18	NC64	28.19	DN80	3.01	0.18	0.55
N18	NC77	12.28	DN80	4.66	0.23	0.85
N19	NC50	28.19	DN80	3.67	0.26	0.67
N19	NC63	10.00	DN80	9.87	0.85	1.80
NC1	NC2	19.93	DN125	15.76	0.25	1.22
NC1	NC86	10.02	DN125	15.72	0.13	1.22
NC2	NC3	17.36	DN125	15.80	0.22	1.22
NC3	NC84	10.38	DN125	15.84	0.13	1.23
NC4	NC5	21.38	DN150	32.54	0.43	1.76
NC4	NC84	9.63	DN150	32.50	0.19	1.76
NC5	NC6	22.23	DN150	32.58	0.45	1.76
NC6	NC87	18.06	DN150	32.62	0.36	1.77
NC7	NC8	25.00	DN200	44.28	0.22	1.36
NC7	NC90	32.00	DN200	44.32	0.52	1.36
NC8	NC85	15.19	DN200	44.24	0.13	1.36
NC9	NC10	25.00	DN200	27.54	0.09	0.85
NC9	NC85	9.81	DN200	27.58	0.04	0.85
NC10	NC88	22.46	DN200	27.50	0.08	0.84
NC12	NC13	26.55	DN80	3.44	0.17	0.63
NC13	NC14	22.50	DN80	3.40	0.14	0.62
NC14	NC15	27.30	DN80	3.36	0.17	0.61
NC16	NC17	18.80	DN80	6.18	0.35	1.13
NC17	NC18	18.05	DN80	6.22	0.34	1.13
NC18	NC19	20.65	DN80	6.26	0.39	1.14
NC19	NC20	20.65	DN80	6.30	0.39	1.15
NC20	NC21	21.40	DN80	6.34	0.41	1.15
NC22	NC23	20.00	DN125	7.21	0.06	0.56
NC23	NC24	20.00	DN125	7.17	0.06	0.56
NC24	NC82	12.66	DN125	7.13	0.04	0.55
NC25	NC26	20.00	DN80	9.57	0.82	1.74
NC25	NC82	7.34	DN80	9.53	0.30	1.74
NC26	NC27	20.00	DN80	9.61	0.83	1.75

NC27	NC28	20.00	DN80	9.65	0.84	1.76
NC29	NC30	18.00	DN80	7.63	0.49	1.39
NC30	NC31	18.00	DN80	7.59	0.48	1.38
NC31	NC83	11.71	DN80	7.55	0.31	1.37
NC32	NC33	18.00	DN100	9.15	0.25	1.10
NC32	NC83	6.29	DN100	9.11	0.09	1.09
NC33	NC34	18.00	DN100	9.19	0.25	1.10
NC34	NC35	18.00	DN100	9.23	0.25	1.11
NC36	NC37	20.00	DN80	4.82	0.23	0.88
NC37	NC38	20.00	DN80	4.86	0.24	0.89
NC38	NC39	20.00	DN80	4.90	0.24	0.89
NC39	NC40	20.00	DN80	4.94	0.24	0.90
NC40	NC41	20.00	DN80	4.98	0.25	0.91
NC41	NC42	20.00	DN80	5.02	0.25	0.91
NC43	NC44	18.00	DN80	3.35	0.11	0.61
NC44	NC45	18.00	DN80	3.39	0.11	0.62
NC45	NC46	18.00	DN80	3.43	0.11	0.62
NC46	NC47	18.00	DN80	3.47	0.12	0.63
NC47	NC48	18.00	DN80	3.51	0.12	0.64
NC48	NC49	18.00	DN80	3.55	0.12	0.65
NC50	NC51	18.00	DN80	3.71	0.13	0.68
NC51	NC52	18.00	DN80	3.75	0.13	0.68
NC52	NC81	9.94	DN80	3.79	0.08	0.69
NC53	NC54	18.00	DN80	3.83	0.14	0.70
NC53	NC81	8.06	DN80	3.79	0.06	0.69
NC54	NC55	18.00	DN80	3.87	0.14	0.70
NC55	NC56	18.00	DN80	3.91	0.14	0.71
NC57	NC58	20.00	DN80	7.03	0.47	1.28
NC58	NC59	20.00	DN80	6.99	0.46	1.27
NC59	NC80	12.58	DN80	6.95	0.29	1.27
NC60	NC61	20.00	DN80	9.75	0.85	1.78
NC60	NC80	7.42	DN80	9.71	0.31	1.77
NC61	NC62	20.00	DN80	9.79	0.86	1.78
NC62	NC63	20.00	DN80	9.83	0.86	1.79
NC64	NC65	18.00	DN80	2.97	0.09	0.54
NC65	NC66	18.00	DN80	2.93	0.09	0.53
NC66	NC79	10.86	DN80	2.89	0.05	0.53
NC67	NC68	18.00	DN100	13.81	0.52	1.66
NC67	NC79	7.14	DN100	13.77	0.21	1.65
NC68	NC69	18.00	DN100	13.85	0.53	1.66
NC69	NC70	18.00	DN100	13.89	0.53	1.67
NC71	NC72	20.00	DN150	12.24	0.07	0.66
NC72	NC73	20.00	DN150	12.20	0.07	0.66
NC73	NC78	11.53	DN150	12.16	0.04	0.66
NC74	NC75	20.00	DN80	4.54	0.21	0.83
NC74	NC78	8.47	DN80	4.50	0.09	0.82

NC75	NC76	20.00	DN80	4.58	0.21	0.83
NC76	NC77	15.00	DN80	4.62	0.16	0.84
NC86	NC89	28.73	DN125	15.68	0.36	1.21
NC87	NC90	6.55	DN150	32.66	0.53	1.77
NC90	SG2	29.16	DN300	119.82	96.96	1.65

## ANTECEDENTE Y OBJETO DEL ANEJO.

La "Urbanización del Sector SAU-4 dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas", se encuentra limitado por La "Cañada del Alamillo", el "Campo de fútbol Municipal", por la zona residencial "Loma de las Grullas" y por la finca "Jardinillo".

El presente anejo tiene por objeto diseñar y calcular una red de canalizaciones subterráneas que garantice la recogida de las aguas fecales producidas en las diferentes parcelas que componen el sector, así como su conexión a la red general.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.

El Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas solo exige una red unitaria que recoja las aguas de fecales y pluviales conjuntamente, ya que la red general de todo el pueblo no dispone de red separativa. De todos modos y con vista de futuro diseñaremos una red separativa para nuestra urbanización, recogiendo ambas en distintas canalizaciones y con una separación como mínimo de 0,60 m en plano horizontal.

Los colectores proyectados discurren, tanto en el caso de la **red de aguas fecales como la red de pluviales**, bajo la calzada de los viales. El motivo de su colocación bajo la calzada se debe fundamentalmente a que dicha red distribuye acometidas a ambos lados de la acera, por lo que además de dejar suficiente espacio en la acera para la colocación de otros dispositivos, garantizamos que exista la mayor separación posible hacia ambos lados de la calzada de la red de fecales, para que si se produjese una rotura de la tubería, provocara el menor daño posible en las viviendas colindantes a los viales.

De esta forma, quedando las redes de fecales y pluviales dispuestas bajo la calzada, los dispositivos que se situarán en el acerado corresponderán a:

- **Red de Alumbrado Público.**
- **Red de Abastecimiento de Agua Potable.**
- **Canalizaciones Telefónica.**
- **Redes de Media y Baja Tensión.**

Todas las acometidas de **aguas fecales** se realizan directamente a *pozos de registro*, siguiendo las características que muestra el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, así como las normas de Alcantarillado NTE-ISA.

## RED DE FECALES

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED.

Tal y como se justifica en el apartado de materiales y siguiendo las pautas encomendadas por el *Arquitecto Municipal del Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas*, la red está constituida por *tuberías de saneamiento de PVC de color teja y con paredes lisas*. El diámetro empleado en toda la conducción ha sido *DN315*, con *315 mm de diámetro exterior*, siendo, a su vez, el tubo proyectado de la clase *SN4*.

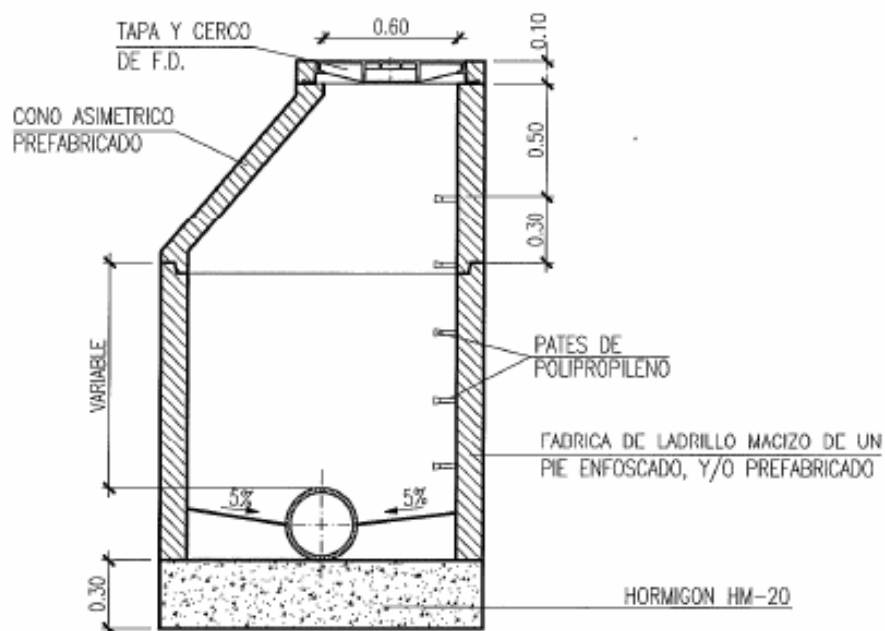
Los tubos se sirven en tramos de *6 metros de longitud*, por lo que es necesario realizar uniones entre pozos. Estas uniones se realizarán mediante un *manguito mecánico o junta de unión elástica*, **nunca mediante termosoldadura o junta encolada**.

En la circulación del agua por la tubería, se ha garantizado que al menos, un 20 % de su altura queda libre, permitiendo así la circulación del aire, produciéndose la aireación del agua y manteniéndose unas condiciones de presión nula; aunque también se observará a la hora de los cálculos la existencia de un calado mínimo para garantizar el auto limpiado de la conducción.

Los pozos proyectados serán *pozos con solera de hormigón* sobre la que se recrece una fábrica de ladrillos de *1 pie de espesor*, que sirve de base a anillos de hormigón prefabricados de 1,00 metros de diámetro interior, rematados en un brocal prefabricado asimétrico con un diámetro en clave de 0,60 metros. Junto al brocal se prepara en la calzada un relleno de hormigón para recibir un cerco de fundición, el cual se fijará mediante garras de *15 cm de longitud* abiertas en su extremo *5 cm a 30º*, y sobre este posteriormente la tapa, en el mismo material. El interior del pozo se proyecta bruñido, a fin de evitar filtraciones al terreno, en mortero hidrófugo. En el fondo del pozo se prevé la inserción de media caña de la tubería que se coloca arriñonada con un relleno de mortero de consistencia blanda, con iguales características al de las paredes del pozo, a fin de

asegurar que, en condiciones normales de flujo, no se produce vertido de agua sobre la solera del pozo, y que esta circula siempre en el interior del tubo. A efectos de cálculo esto supone que en toda la red el agua discurre sobre PVC, no siendo necesario tener en cuenta pérdidas localizadas en el pozo.

En el interior de los pozos, y coincidiendo con la generatriz vertical del brocal asimétrico, se disponen pates de polipropileno, separados 30 cm, de modo que se disponen un pate en el centro de cada anillo prefabricado y un pate en cada junta entre anillos.

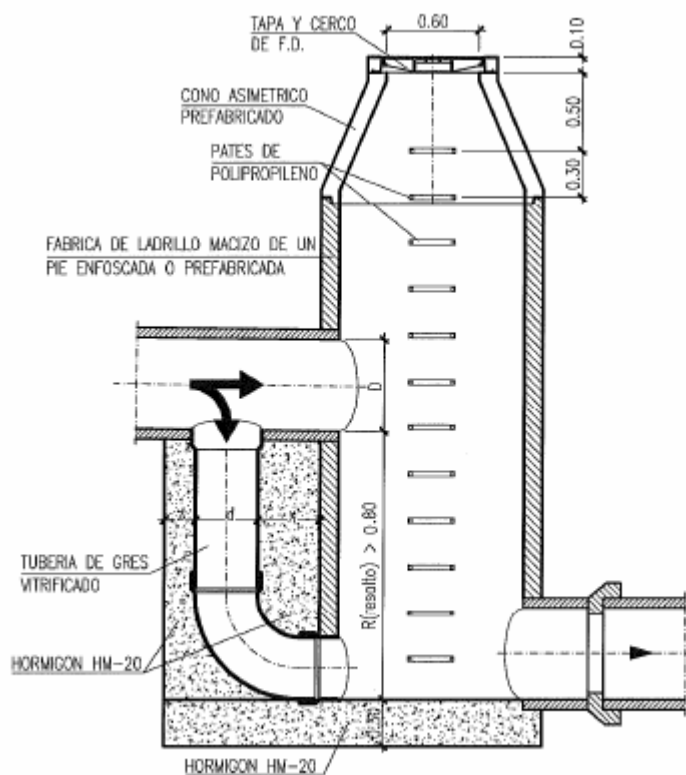


*Figura F.1. Detalle de pozo de registro (Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento)*

Los pozos de resalto son pozos de registro en los que el conducto de llegada y de salida se encuentra a diferente cota. Se dispondrán cuando existan cambios de cota mayores de 80 cm entre las conducciones que acometen a los pozos y su utilización se realiza fundamentalmente para el rebaje de las pendientes y de la velocidad en los

diferentes tramos en los que se descompone la red de saneamiento del sector a urbanizar.

Estos pozos de resalto poseen una estructura totalmente diferente a los pozos de registro debidos fundamentalmente a que se produce una caída del agua, que dependiendo de la altura entre los tubos y en función de la velocidad del agua podría producir la erosión y provocar graves problemas tanto en la tubería como en el pozo en cuestión. Esos detalles de los pozos de resalto quedan definidos en la figura que a continuación se muestra.



*Figura F.2. Detalle de pozo de resalto (Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento)*

Toda la red vierte a una *arqueta* situada en el punto más bajo del sector, tal y como se muestra en los planos adjuntos y que se encuentran en su respectivo capítulo, la cual conecta con una tubería de *PVC de paredes lisas y color teja (SN4) de diámetro DN315* al punto de conexión suministrado por los técnicos responsables de la Empresa Municipal de Aguas AQUALIA.

Diámetro nominal (mm.)	Espesor (mm.)
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4
710	17,4
800	19,6

*Tabla F.1. Diámetros y espesor de pared de tuberías de PVC (Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento)*



**DIMENSIONES DE LA EMBOCADURA**

DN	Valor mínimo del diámetro interior (Di) medio de la embocadura mm	Dimensiones mínimas de la embocadura			Longitud mínima de la embocadura (L <sub>1</sub> ) mm
		A mm	B mm	C mm	
110	110,4	40	6	26	66
125	125,4	43	7	28	71
160	160,5	50	9	32	82
200	200,6	58	12	40	98
250	250,8	68	18	70	138
315	316,0	81	20	70	151
400	401,2	98	24	70	168
500	501,5	118	28	80	198
630	631,9	144	34	93	237
710	712,2	160	39	101	261
800	802,4	178	44	110	288

*Tabla F.2. Dimensiones de embocaduras de tuberías de PVC (Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento)*

**ESPESORES DE LA EMBOCADURA**

DN mm	Espesor mínimo de la embocadura (e <sub>2</sub> ) mm	Espesor mínimo de la garganta (e <sub>3</sub> ) mm
110	2,7	2,3
125	2,8	2,3
160	3,5	2,9
200	4,4	3,7
250	5,5	4,6
315	6,9	5,8
400	8,8	7,4
500	11,0	9,2
630	13,9	11,6
710	15,7	13,1
800	17,7	14,7

*Tabla F.3. Espesores de embocaduras de tuberías de PVC (Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento)*

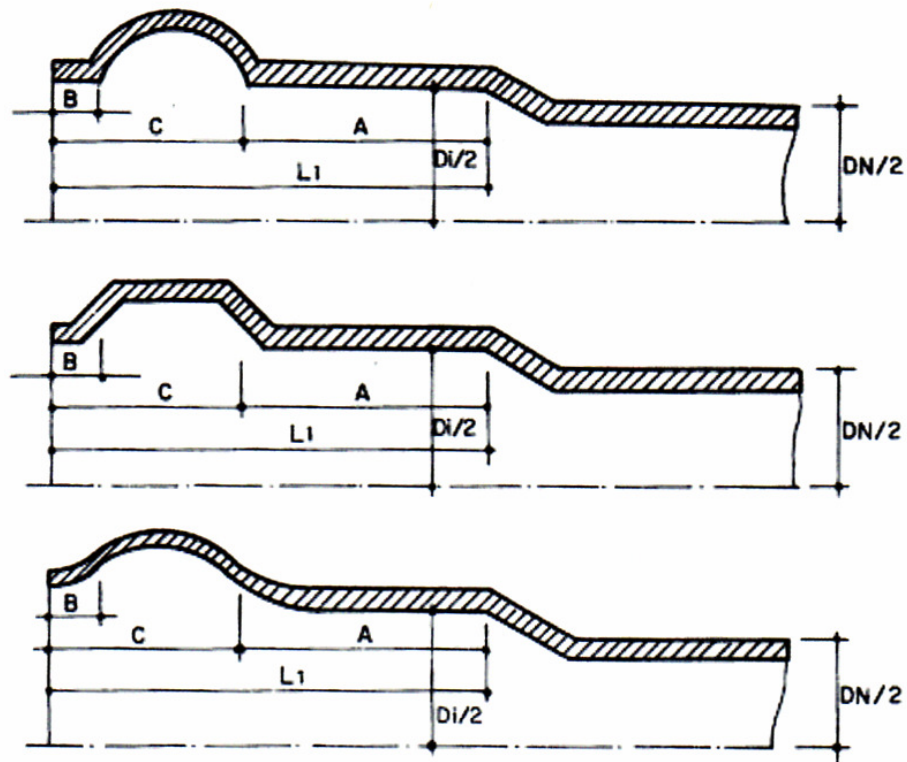


FIG. 9.11.a

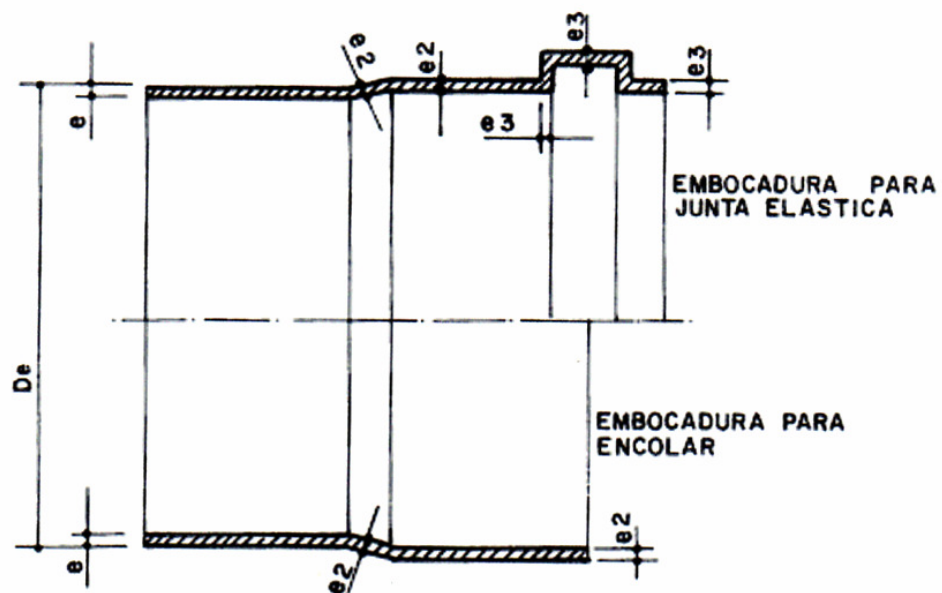


Figura F.2. Embocaduras de tuberías de PVC (Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento)

## TIPOS DE INSTALACIÓN

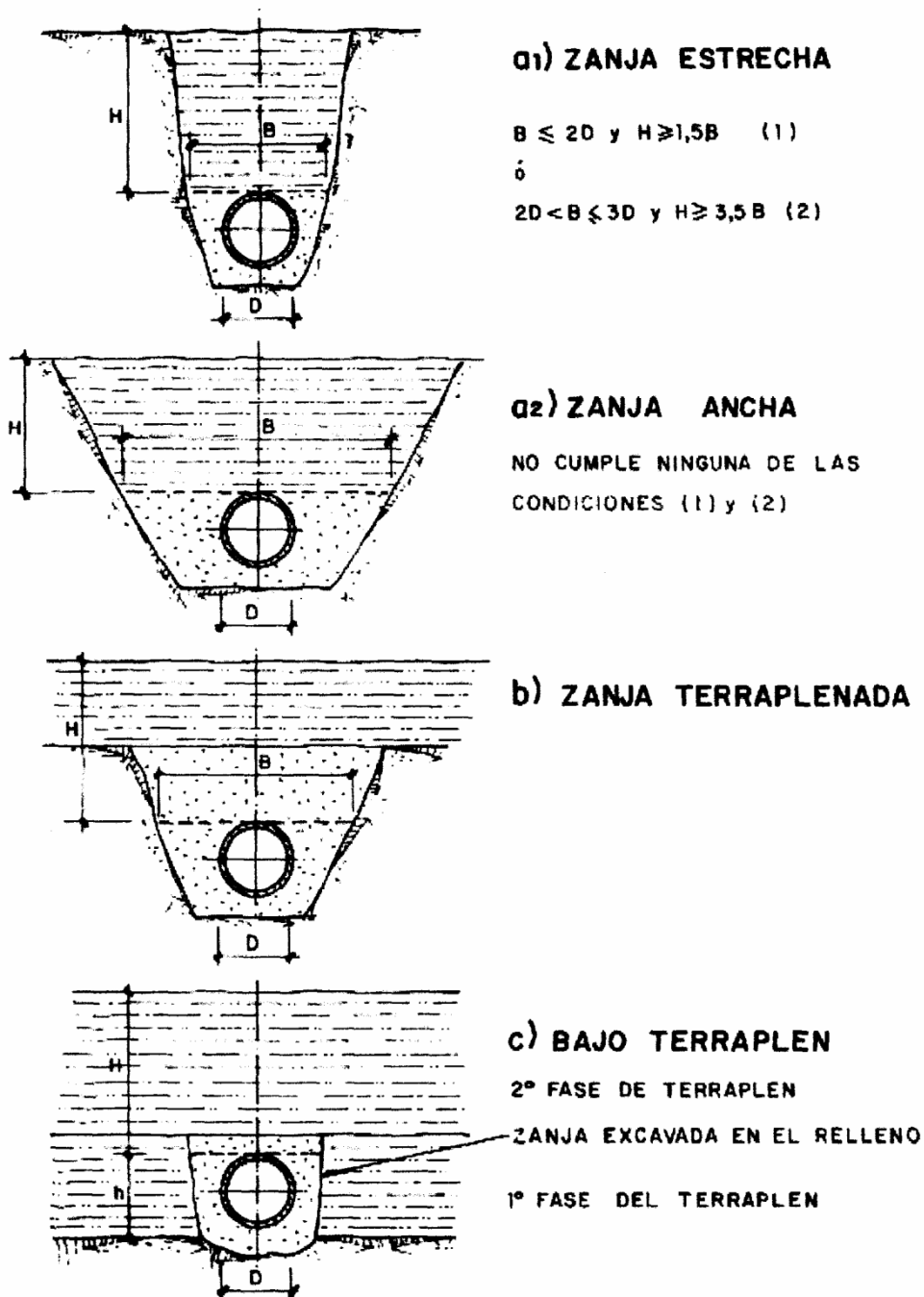


Figura F.3. Tipos de instalación de tuberías de PVC (Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento)

Todos los materiales empleados, así como su instalación y ejecución en obra se deberán ajustar expresamente a las recomendaciones que en su caso pueda requerir la empresa suministradora AQUALIA.

### 3.2 LÍMITES.

Los límites de diseño impuestos en la red de saneamiento de fecales son los siguientes:

- ***Pendiente máxima de un 15%***
  - ***Pendiente mínima de 0,3 %***
  - ***Velocidad Máxima de 6 m/s***
  - ***Velocidad Mínima de 0,6 m/s***
- } LÍMITES DE VELOCIDAD EN TUBERIAS DE PVC

Habrà que tener en cuenta que la *velocidad mínima* es una velocidad de referencia en saneamiento con material plástico. En tubos de hormigón se deben elevar a *1m/s*. No obstante, dadas las pendientes y los caudales que se tienen en la red, elevar la velocidad implicaría el uso de diámetros inadmisibles (*inferiores a 300 mm*) que podrían dar problemas de atascos.

## CÁLCULO DE LA RED.

Para la realización del cálculo de saneamiento nos hemos apoyado en el programa informático realizado por CYPE INGENIEROS S.A., llamado "***Redes de Saneamiento para Urbanizaciones***".

Entre las características a destacar del programa se encuentran las siguientes:

- ✓ *Consideración del régimen laminar o turbulento, según N° de Reynolds en cada tramo, de forma automática. De esta forma se consigue una estimación más correcta de las pérdidas de presión en el caso de redes con baja velocidad de circulación del agua.*
- ✓ *Contempla en todo momento la topografía de toda la red y ello facilita la elección de las pendientes óptimas en evitación de posibles sedimentaciones que se puedan producir en los distintos tramos y por tanto, de las velocidad adecuada del agua en cada tramo.*
- ✓ *Este programa está diseñado para elegir el medio adecuado de excavación de la zanja en la forma que, de acuerdo con el tipo de terreno, podemos introducir las pendientes adecuadas al talud de la excavación.*
- ✓ *Posibilidad de realizar un ajuste de la red tanteando diversos diámetros con extrema sencillez.*
- ✓ *Obtención automática de la medición a partir del cálculo.*

La *viscosidad cinemática* considerada para aguas residuales urbanas es  $\nu = 1,309 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

En cuanto al valor de la *rugosidad* uniforme equivalente  $K_a$ , para PVC es de  $K_a = 0,0002 \text{ m}$ .

Puesto que normalmente la conducción, estará parcialmente llena, se aplican los coeficientes correctores obtenidos de la tabla de Thorman y Franke, de modo que se puedan obtener las variaciones caudales y de velocidades en función de la altura de llenado:

$$W = \frac{V_p}{V} = \left( \frac{2\beta - \sin(2\beta)}{2\beta + 2\gamma \sin \beta} \right)^{0,625}$$

$$q = \frac{Q_p}{Q} = \frac{(2\beta - \sin(2\beta))^{1,625}}{9,69 \cdot (\beta + \gamma \cdot \sin \beta)^{0,625}}$$

donde:

V= velocidad a sección llena.

Vp= velocidad a sección parcialmente llena.

Q= caudal a sección llena.

Qp= caudal a sección parcialmente llena.

$2\beta$ = arco de la sección mojada.

$\gamma$ = coeficiente de Thorman, cuyo valor es:

$$\text{- para } \eta = h/D \leq 0,5; \quad \gamma = 0$$

$$\text{- para } \eta = h/D > 0,5; \quad \gamma = \eta - 0,5/20 + 20(\eta - 0,5)^3/3$$

El cálculo se realiza por tramos y de forma secuencial, en orden creciente de acuerdo con la numeración de nudos y tramos.

En cada tramo se suman los caudales y las velocidades, con sus mínimos y sus máximos respectivos, donde la pendiente es calculada por el programa en función de los datos de cota inicial y cota final del tramo.

$$I = (C.Inicial - C.Final) / Longitud$$

## LISTADO DEL CÁLCULO.

### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO.

- Título: **URBANIZACIÓN DEL SECTOR SAU-4**

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

## 5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.

El material utilizado para esta instalación es, como anteriormente hemos expuesto, una tubería de *PVC corrugada de DN315*, atendiendo a las recomendaciones facilitadas por los técnicos responsables del Ayuntamiento, así como por la empresa responsable del agua en Benalup-Casas Viejas, AQUALIA.

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

## 5.3 FORMULACIÓN.

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \times R h^{2/3} \times S o^{1/2}}{n}$$

$$v = \frac{R h^{2/3} \times S o^{1/2}}{n}$$

donde:

- ✓ Q = Caudal en m<sup>3</sup>/s
- ✓ v = Velocidad del fluido en m/s
- ✓ A = Sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- ✓ Rh = Radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- ✓ So = Pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- ✓ n = Coeficiente de Manning.

#### 5.4 RESULTADOS.

##### ➤ DESCRIPCIÓN DE LA RED.

- Título: SANEAMIENTO FECALES TAJO DE LA SIMA
- Dirección: SAU-4
- Población: Benalup-Casas Viejas
- Fecha: Enero 2010

##### ➤ DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	297.6

##### ➤ LISTADO DE NUDOS

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N3	112.10	3.40	---	
N5	113.19	3.20	---	
N7	113.65	3.00	---	
PS1	114.30	2.60	0.12	
PS2	114.60	2.50	0.12	
PS3	114.80	1.80	0.00	
PS4	115.45	2.20	0.12	
PS5	115.70	2.10	0.12	
PS6	116.00	2.00	0.12	
PS7	116.20	1.80	0.08	
PS9	115.00	1.80	0.16	
PS10	115.25	1.80	0.16	
PS11	115.50	1.80	0.16	
PS12	114.50	1.80	0.12	
PS13	114.00	2.20	0.16	
PS14	114.25	1.80	0.16	
PS15	114.00	1.80	0.16	
PS16	114.90	2.40	0.16	
PS17	113.45	1.80	0.16	
PS18	113.70	1.80	0.16	



PS20	114.65	1.80	0.16	
PS21	114.90	1.80	0.16	
PS22	115.20	1.80	0.16	
PS23	116.20	1.80	0.16	
PS24	115.95	1.80	0.16	
PS25	115.70	1.80	0.16	
PS26	115.50	1.80	0.16	
PS27	115.35	1.80	0.04	
PS29	114.30	1.80	0.12	
PS30	114.60	1.80	0.12	
PS31	114.90	1.80	0.12	
PS32	112.80	1.80	0.12	
PS33	113.10	1.80	0.12	
PS34	113.40	1.80	0.12	
PS35	113.70	1.80	0.12	
SM3	112.00	3.50	4.24	

➤ **LISTADO DE TRAMOS**

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS4	30.54	DN315	0.52	-0.44	14.35	-0.53	
N1	PS16	37.62	DN315	1.04	0.44	12.24	0.56	
N2	PS29	28.80	DN315	1.04	-1.04	18.29	-0.59	
N2	PS35	30.70	DN315	0.98	1.04	18.57	0.58	
N3	N4	28.71	DN315	2.61	-2.72	23.17	-1.09	
N3	PS32	34.24	DN315	2.04	-1.52	18.66	-0.84	
N3	SM3	28.71	DN315	0.35	4.24	46.36	0.61	
N4	N5	31.80	DN315	1.07	-2.72	28.63	-0.80	
N5	N9	34.92	DN315	0.89	-1.76	24.34	-0.65	
N5	PS17	34.85	DN315	0.75	-0.96	19.05	-0.51	
N6	N15	15.42	DN315	0.97	0.84	16.81	0.54	
N6	PS1	36.15	DN315	0.41	-0.84	20.54	-0.51	
N7	N8	28.91	DN315	0.69	-0.84	18.21	-0.57	
N7	N9	32.32	DN315	0.46	1.76	28.38	0.52	
N7	PS13	35.58	DN315	0.98	-0.92	17.50	-0.56	
N8	N15	27.37	DN315	0.55	-0.84	19.24	-0.51	
N14	PS15	39.81	DN315	0.88	0.48	13.24	0.52	
N14	PS20	28.14	DN315	1.07	-0.48	12.66	-0.51	

PS1	PS2	30.25	DN315	0.99	-0.72	15.57	-0.52	
PS2	PS16	30.70	DN315	0.98	-0.60	14.34	-0.52	
PS3	PS9	37.29	DN315	0.54	-0.48	14.87	-0.50	
PS3	PS12	50.71	DN315	0.59	0.48	14.53	0.53	
PS4	PS5	35.85	DN315	0.70	-0.32	11.57	-0.55	
PS5	PS6	31.10	DN315	0.96	-0.20	8.62	-0.51	
PS6	PS7	32.26	DN315	0.62	-0.08	6.24	-0.50	
PS9	PS10	30.70	DN315	0.81	-0.32	11.16	-0.55	
PS10	PS11	27.79	DN315	0.90	-0.16	7.89	-0.52	
PS12	PS14	31.15	DN315	0.80	0.60	15.02	0.56	
PS13	PS14	34.65	DN315	0.72	-0.76	17.20	-0.58	
PS15	PS18	40.85	DN315	0.73	0.64	15.81	0.54	
PS17	PS18	44.65	DN315	0.56	-0.80	18.71	-0.54	
PS20	PS21	34.25	DN315	0.73	-0.32	11.45	-0.56	
PS21	PS22	33.39	DN315	0.90	-0.16	7.90	-0.52	
PS23	PS24	33.74	DN315	0.74	0.16	8.26	0.50	
PS24	PS25	35.85	DN315	0.70	0.32	11.57	0.56	
PS25	PS26	32.40	DN315	0.62	0.48	14.39	0.59	
PS26	PS27	33.85	DN315	0.44	0.64	17.80	0.60	
PS27	PS31	49.81	DN315	0.90	0.68	15.49	0.59	
PS29	PS30	31.14	DN315	0.96	-0.92	17.58	-0.55	
PS30	PS31	32.42	DN315	0.93	-0.80	16.62	-0.52	
PS32	PS33	32.68	DN315	0.92	-1.40	21.67	-0.62	
PS33	PS34	34.38	DN315	0.87	-1.28	21.02	-0.59	
PS34	PS35	36.75	DN315	0.82	-1.16	20.39	-0.56	

➤ **DATOS DE LOS POZOS**

Profundidad m	Número de pozos
2.30	1
1.80	28
2.50	1
2.60	1
2.10	1
2.00	1
2.20	2
3.20	1
2.90	1
3.10	1
3.40	1
2.70	1
2.80	1
3.00	1
3.50	1
2.40	1
Total	44

## ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEJO

La "Urbanización del Sector SAU-4 dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas", se encuentra limitado por La "Cañada del Alamillo", el "Campo de futbol Municipal", por la zona residencial "Loma de las Grullas" y por la finca "Jardinillo".

El presente anejo tiene como objeto justificar la red de pluviales, que servirá para recoger las aguas procedentes del terreno y de la plataforma, mediante sumideros, y conducirla por gravedad hasta el punto de conexión con la red municipal.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

El Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas solo exige una red unitaria que recoja las aguas de fecales y pluviales conjuntamente, ya que la red general de todo el pueblo no dispone de red separativa. De todos modos y con vista de futuro diseñaremos una red separativa para nuestra urbanización, recogiendo ambas en distintas canalizaciones y con una separación cómo mínimo de 0,60 m en plano horizontal.

Los colectores proyectados discurrirán, al igual que se especifica en la red de saneamiento de fecales, bajo la *calzada de los viales*. El motivo de su colocación bajo la calzada se debe fundamentalmente a que dicha red distribuye acometidas a ambos lados de la acera, así como posee una serie de sumideros a lo largo de los viales que conforman el sector para la recogida de las aguas de la lluvia de la plataforma.

De esta forma, quedando las redes de fecales y pluviales dispuestas bajo la calzada, los dispositivos que se situarán en el acerado corresponderán a:

- **Red de Alumbrado Público.**
- **Red de Abastecimiento de Agua Potable.**
- **Canalizaciones Telefónica.**
- **Redes de Media y Baja Tensión.**

Todas las acometidas de **aguas pluviales** se realizan directamente a *pozos de registro*, siguiendo las características que muestra el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, así como las normas de Alcantarillado NTE-ISA.

## RED DE PLUVIALES

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED.

El diámetro de tubería utilizado se ha seguido en función de las recomendaciones impuestas tanto por los técnicos de *Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas* como por los responsables de la *empresa suministradora de agua AQUALIA*.

Los tubos se sirven en tramos de *6 metros de longitud*, por lo que es necesario realizar uniones entre pozos. Estas uniones se realizarán mediante *juntas elásticas*.

Como anteriormente se ha expuesto, se ha proyectado una red de colectores que discurren bajo la calzada, tratando de ajustar lo máximo posible su perfil al terreno, a una profundidad mínima de 1,50 m. medidos sobre la generatriz superior de la tubería, que garantiza que no afecte la carga a que está sometido el tubo (carga de tráfico + terreno parte superior). Los colectores van colocados bajo la calzada, sobre lecho de arena y relleno procedente de excavaciones, por tongadas de 20 cm. con tierra exenta de árido mayores de 8 cm. y apisonado. En los 50 cm. superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor normal y del 95% en el resto del relleno.

Estos colectores presentan una profundidad variable debido a que la red debe trasladar el agua por gravedad hasta el punto más bajo del sector donde se conecte todo el caudal recogido con la red general que discurre por la cañada del ALAMILLO.

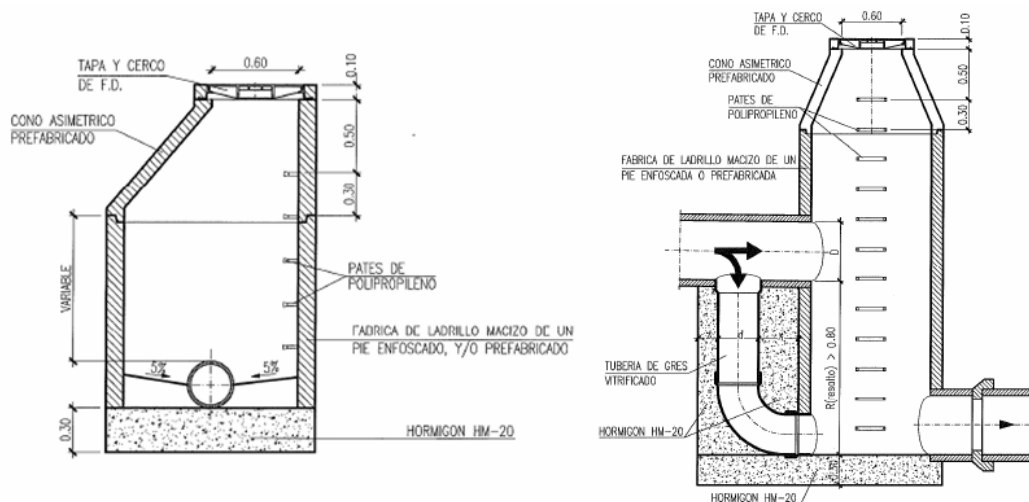
Los pozos proyectados, al igual que en la red de saneamiento de fecales, serán *pozos con solera de hormigón* sobre la que se recrece una fábrica de ladrillos de *1 pie de espesor*, que sirve de base a anillos de hormigón prefabricados de 1,00 metros de diámetro interior, rematados en un brocal prefabricado asimétrico con un diámetro en clave de 0,60 metros. Junto al brocal se prepara en la calzada un relleno de hormigón para recibir un cerco de fundición, el cual se fijará mediante garras de *15 cm de longitud*

abiertas en su extremo 5 cm a 30°, y sobre este posteriormente la tapa, en el mismo material. El interior del pozo se proyecta bruñido, a fin de evitar filtraciones al terreno, en mortero hidrófugo. En el fondo del pozo se prevé la inserción de media caña de la tubería que se coloca arriñonada con un relleno de mortero de consistencia blanda, con iguales características al de las paredes del pozo, a fin de asegurar que, en condiciones normales de flujo, no se produce vertido de agua sobre la solera del pozo, y que esta circula siempre en el interior del tubo. A efectos de cálculo esto supone que en toda la red el agua discurre sobre PVC, no siendo necesario tener en cuenta pérdidas localizadas en el pozo.

En el interior de los pozos, y coincidiendo con la generatriz vertical del brocal asimétrico, se disponen pates de polipropileno, separados 30 cm, de modo que se disponen un pate en el centro de cada anillo prefabricado y un pate de polipropileno en cada junta entre anillos.

Se instalarán pozos de registro siempre que se dé un cambio de alineación, tanto en planta como en perfil y con distancias máximas entre ellos de 50 m.

Se colocarán pozos de resalto cuando el cambio de cota de la tubería sea excesivo y en los nudos que confluyan colectores a distinta altura.



*Figura G.1. Detalle de pozo de registro y de resalto (Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento)*

### 3.2 LIMITES

Las pendientes dadas, las cuales se pueden observar en los planos correspondientes, son tal que a caudales bajos *no se producen sedimentaciones* y a caudales altos *se evitarán fuertes velocidades*, que con presencia de materiales abrasivos arrastrados puedan deteriorar los conductos.

Los conductos de alcantarillado están alineados en planta y en alzado, permitiendo así un funcionamiento, mantenimiento y explotación adecuada.

Las **velocidades** estarán comprendidas entre **0,5 y 6m/seg.**, la primera de estas limitaciones motivada por la sedimentación y la segunda por abrasión de la tubería.

Mediante sumideros se recogen el agua caída sobre los viales y aceras, conectándose estos al pozo de registro correspondiente, mientras que el agua procedente de las parcelas que componen el sector también se conectan a los pozos más cercanos a través de sus acometidas.

Los sumideros proyectados son los que recoge la NTE y que se muestran en los planos de detalle.

## CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES

Para realizar el cálculo de saneamiento nos hemos apoyado en un programa informático, llamado "Redes de Saneamiento para Urbanizaciones" realizado por CYPE INGENIEROS S. A.

Entre las características a destacar del programa se encuentran las siguientes:

- *Consideración del régimen laminar o turbulento, según  $N^o$  de Reynolds en cada tramo, de forma automática. De esta forma se consigue una estimación más correcta de las pérdidas de presión en el caso de redes con baja velocidad de circulación del agua.*
- *Contempla en todo momento la topografía de toda la red y ello facilita la elección de las pendientes óptimas en evitación de posibles sedimentaciones que se puedan producir en los distintos tramos y por tanto, de las velocidad adecuada del agua en cada tramo.*

- Este programa está diseñado para elegir el medio adecuado de excavación de la zanja en la forma que, de acuerdo con el tipo de terreno, podemos introducir las pendientes adecuadas al talud de la excavación.
- Posibilidad de realizar un ajuste de la red tanteando diversos diámetros con extrema sencillez.
- Obtención automática de la medición a partir del cálculo.

El cálculo hidráulico de secciones se realiza por medio de la siguiente fórmula de Prandl-Colebrook:

$$\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2} = V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot I} \cdot \log_{10} \left( \frac{K_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \cdot \gamma}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot I}} \right)$$

*Fórmula G.1. Fórmula de Prandl-Colebrook*

Siendo:

Q= caudal (m<sup>3</sup>/seg).

V= velocidad (m/seg).

g= aceleración de la gravedad (9,81 m/seg).

I= pérdida de carga (m/m).

K<sub>a</sub>= rugosidad uniforme equivalente (m).

v= viscosidad cinemática del líquido (m<sup>2</sup>/seg).

La viscosidad cinemática considerada para aguas residuales urbanas es  $\nu=1,309 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{seg}$ .

Puesto que normalmente la conducción, estará parcialmente llena, se aplican los coeficientes correctores obtenidos de la tabla de Thorman y Franke, de modo que se puedan obtener las variaciones caudales y de velocidades en función de la altura de llenado:



$$W = \frac{V_p}{V} = \left( \frac{2\beta - \operatorname{sen}(2\beta)}{2\beta + 2\gamma \operatorname{sen}\beta} \right)^{0,625}$$

$$q = \frac{Q_p}{Q} = \frac{(2\beta - \operatorname{sen}(2\beta))^{1,625}}{9,69 \cdot (\beta + \gamma \cdot \operatorname{sen}\beta)^{0,625}}$$

*Fórmula G.2. Fórmulas de Thorman y Franke.*

donde:

V= velocidad a sección llena.

Vp= velocidad a sección parcialmente llena.

Q= caudal a sección llena.

Qp= caudal a sección parcialmente llena.

2β= arco de la sección mojada.

γ= coeficiente de Thorman, cuyo valor es:

- para  $\eta = h/D \leq 0,5$ ;  $\gamma = 0$

- para  $\eta = h/D > 0,5$ ;  $\gamma = \eta - 0,5 / 20 + 20(\eta - 0,5)^3 / 3$

El cálculo se realiza por tramos y de forma secuencial, en orden creciente de acuerdo con la numeración de nudos y tramos.

En cada tramo se suman los caudales y las velocidades, con sus mínimos y sus máximos respectivos.

La pendiente es calculada por el programa en función de los datos de cota inicial y cota final del tramo.

$$I = (C.Inicial - C.Final) / Longitud$$

## CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA

### 5.1. CÁLCULOS PLUVIOMÉTRICOS.

Para conseguir los datos pluviométricos he utilizado el método SQRT-ET máx

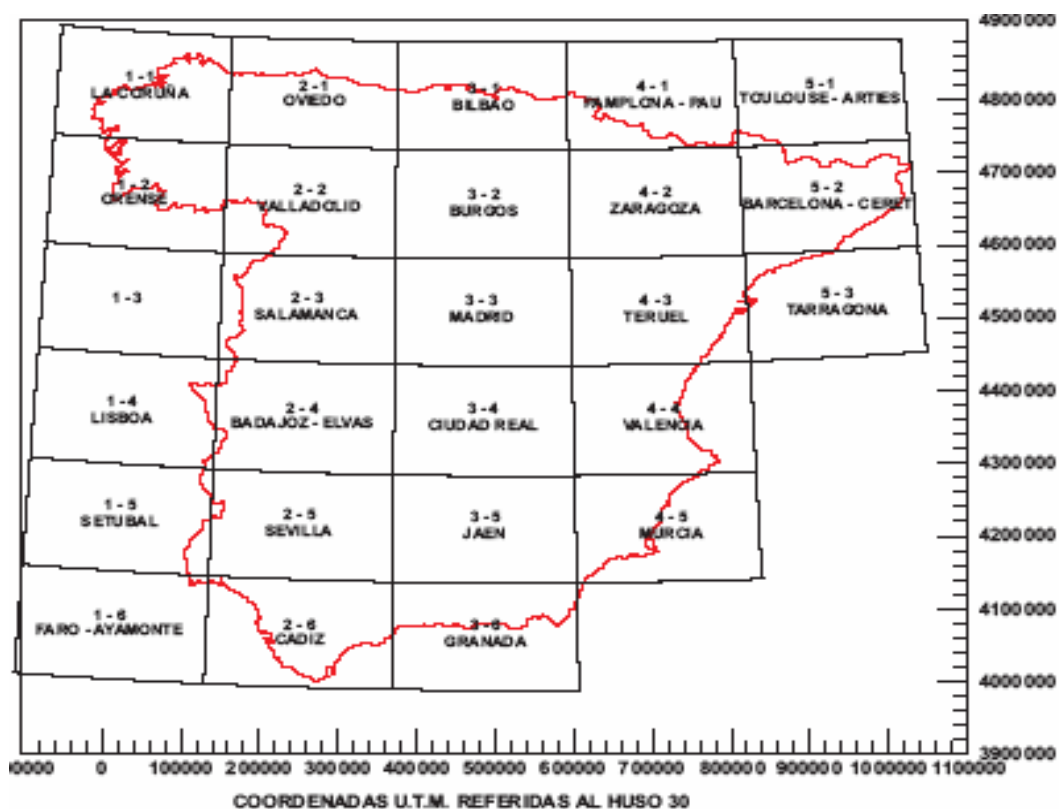


Figura G.2. Plano director para cálculo de  $C_v$  y  $P_m$ . (Apuntes de Infraestructuras del transporte)

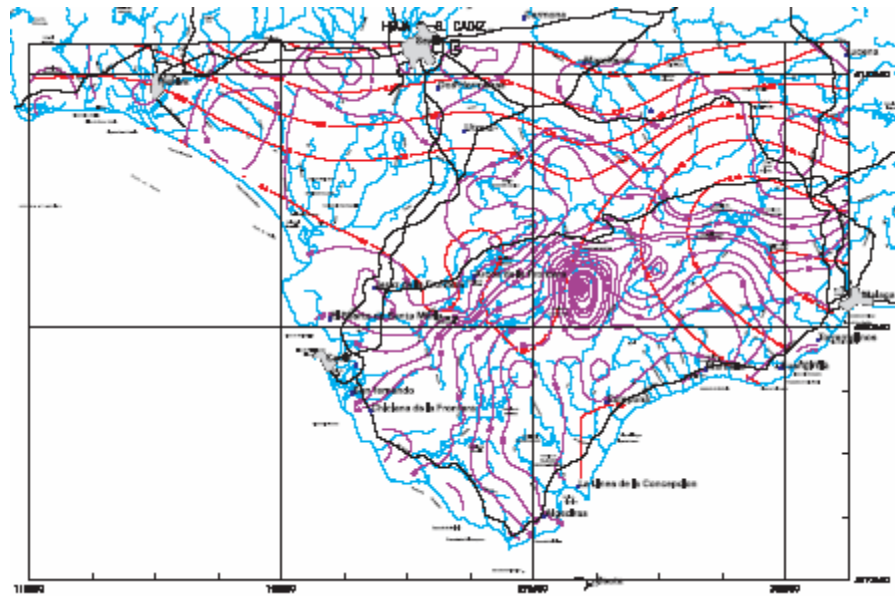


Figura G.3. Detalle 1 para cálculo de  $C_v$  y  $P_m$ . (Apuntes de Infraestructuras del transporte)



Figura G.4. Detalle 2 para cálculo de  $C_v$  y  $P_m$ . (Apuntes de Infraestructuras del transporte)

De las figuras G.2, G.3, Y G.4, obtenemos para la zona de Benalup un  $C_v = 0,4$  y un  $P_m = 70$  mm/día.

Ahora pasamos a calcular " $K_t$ " (factor de amplificación) Este se obtiene a partir de la tabla G.1.

$C_v$	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

*Tabla G.1. Factores de amplificación de la ley SQRT-ET máx ( $K_t$ ) para el cálculo de las máximas precipitaciones diarias. (Apuntes de Infraestructuras del transporte)*

Para entrar en la tabla G.1. tenemos que tener en cuenta el periodo de retorno, el cual obtenemos de la tabla G.2.

Tipo de elemento de drenaje	IMD EN LA VÍA AFECTADA*		
	Alta	Media	Baja
	2000		500
Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad	50	25	**
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25	10	
Obras de drenaje transversal	100 ***		

Tabla G.2. Periodo de retorno en función de la I.M.D. (norma 5.2-IC)

Vemos que para una IMD media que es nuestro caso, y para elementos de drenaje superficial de plataformas y márgenes, tenemos un periodo de retorno de 10 años.

Con este valor entramos en la tabla G.1. obteniendo un  $K_t$  de 1,492.

Con estos valores calculamos el  $X_t = P_d = P_m \times K_t = 70 \times 1,492$ , por lo tanto tenemos un  $P_d = 104,44$ .

## 5.2 CÁLCULO DE CAUDALES.

El caudal de referencia "Q" en el punto en el que desagua una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula :

$$Q = C \times A \times \frac{I}{K}$$

Fórmula G.3.Caudal de la cuenca.

Siendo "Q" el caudal en el punto de desagüe; "C" el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca; "A" área de la cuenca; "K" coeficiente que toma los valores de la tabla G.3 y que depende de las unidades con que trabajemos.

➤ **CÁLCULO DE "C".**

El cálculo de "C" se hace con la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

*Fórmula G.4. Coeficiente de escorrentía*

Siendo "P<sub>d</sub>" la precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno considerado; "P<sub>0</sub>" el umbral de escorrentía.

Si la razón P<sub>d</sub>/P<sub>0</sub> fuera inferior a la unidad, el coeficiente de escorrentía podrá considerarse nulo.

En nuestro caso P<sub>d</sub> = 104,44 (calculado anteriormente), por lo tanto pasamos a calcular P<sub>0</sub>.

En la cuenca que estamos estudiando tenemos dos zonas diferenciadas, una la zona del polígono y otra la zona de campo, eso quiere decir que tengo que calcular dos coeficientes de escorrentía.

Ahora calculamos la P<sub>0</sub> para la zona del polígono. Para ello entro en la tabla G.3 y luego le aplico el factor de corrección de la figura G.5.

TIPO DE TERRENO	PENDIENTE (%)	UMBRAL DE ESCORRENTÍA (mm)
Rocas permeables	$\geq 3$	3
	$< 3$	5
Rocas Impermeables	$\geq 3$	2
	$< 3$	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

Tabla G.3. Umbral de escorrentía. (norma 5.2-IC)



Figura G.5. Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

(norma 5.2-IC)

Para pavimentos bituminosos o de hormigón obtenemos un umbral de escorrentía de 1, que multiplicado por el factor de corrección que es 2,8, obtenemos un  $P_0$  de 2,8.

Sustituyendo en la formula G.4. obtengo un coeficiente de escorrentía de 0,94 para la zona de urbanización.

Pasamos ahora a calcular la  $P_0$  de la zona de campo. Para ello entro en la tabla G.4. y sabiendo que tenemos una arena limosa, se que el grupo de clasificación del suelo es "A".

GRUPO	INFILTRACIÓN (cuando están muy húmedos)	POTENCIA	TEXTURA	DRENAJE
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa- arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo- limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

*Tabla G.4. Clasificación del suelo. (norma 5.2-IC)*

Con este tipo de suelo entro en la tabla G.5., y sabiendo que el uso de las tierras es "pradera" con una pendiente menor al 3% y con unas características hidrológicas pobre, obtengo una  $P_0$  de 58, que multiplicado por el factor de corrección de la figura F.5, nos da un resultado de 162,40.

La relación entre  $P_d/P_0$  es 0,64. Como ya indicamos anteriormente, si este valor es inferior a 1, consideraremos el coeficiente de escorrentía nulo.

El producto "C x A" de la fórmula G.3. debe sustituirse por el producto "(C<sub>1</sub> x S<sub>1</sub>) + (C<sub>2</sub> x S<sub>2</sub>)", haciendo referencia los subíndices 1 y 2 a los datos de la zona urbanizada y de



la zona de campo respectivamente. Al ser  $C_2$  cero solamente se nos queda en la fórmula el primer miembro.

En resumen en la fórmula G.3 utilizaremos un coeficiente de esorrentía de 0,94 para una superficie de  $63.758 \text{ m}^2$ .

#### ➤ CÁLCULO DE "I".

Para el cálculo de la "I" utilizamos la siguiente fórmula:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0.4} - 2^{0.4}}{28^{0.4} - 1}}$$

*Fórmula G.5. Coeficiente de esorrentía*

Siendo "I" la intensidad media de precipitación; "I<sub>d</sub>" la intensidad media diaria de precipitación; "I<sub>1</sub>" la intensidad horaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno.

El valor de la relación  $I_1/I_d$  la obtenemos de la figura G.6, que para la zona de Benalup vemos que es 8. La "I<sub>d</sub>" resulta ser  $P_d/24$ , por lo tanto el valor de  $I_d$  es 4,35 mm/h.

Ahora pasaríamos a calcular el tiempo de concentración, el cual obtenemos de la fórmula:

$$T = 0,3 \times \left(\frac{L}{J^{0.25}}\right)^{0.76}$$

*Fórmula G.6. Tiempo de concentración.*



Figura G.6. Isolineas del cociente  $I_1/I_4$ . (norma 5.2-IC)

Donde "L" es la longitud del cauce en Km. y "J" la pendiente media en m/m.

Sabiendo que "L" es 1.497 m. y que "J" es 0,053, obtengo un tiempo de concentración de 0,71 horas.

Con todos estos datos entramos en la formula G.5 y obtengo una  $I = 41,54$  mm/h.

#### ➤ CÁLCULO DE "K".

El valor de "K" lo obtenemos de la tabla G.5, y va en función de las unidades que utilizamos en el caudal y en la superficie.

Q en	A en		
	km <sup>2</sup>	ha	m <sup>2</sup>
m <sup>3</sup> /s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Tabla G.5. coeficiente K. (norma 5.2-IC)

Nosotros utilizaremos 3.000.000 ya que el área lo medimos en m<sup>2</sup> y el caudal en m<sup>3</sup>/seg.

➤ **RESULTADO.**

Introduciendo todos los datos en la fórmula F.3, obtenemos el resultado:

$$Q = 0,94 \times 63.758 \times \frac{41,54}{3.000.000} = 0,83 \text{ m}^3/\text{seg}$$

## SUMIDEROS

Los sumideros o imbornales permiten el desagüe de dispositivos superficiales de drenaje al exterior o a un colector. El sumidero puede ser continuo o aislado y, en este último caso se pueden distinguir los de tipo horizontal lateral o mixto.

Cada sumidero aislado deberá tener debajo una arqueta de la que pasará el agua al colector.

El tipo y diseño de los sumideros e imbornales, deberá tener en cuenta la seguridad de la circulación y el peligro de su obstrucción por basura procedente de la plataforma.

Los sumideros aislados situados en puntos bajos serán generalmente de tipo horizontal, ya que tienen mayor capacidad de desagüe que los laterales. Para evitar la formación de balsas si se obstruyeren, deberá disponerse otro sumidero aguas arriba, a 5 cm. por encima de ellos.

Los sumideros aislados situados en rasantes inclinadas será generalmente también de tipo horizontal con sus barras preferentemente en dirección de la corriente.

Su capacidad de desagüe aumenta con su longitud y con la profundidad de la corriente, y por tanto con su pendiente transversal.

La distancia libre entre barras suele ser de 2 cm. su colocación normal suele ser en las esquinas de cruces de calles. Cuando las manzanas tienen grandes dimensiones se sitúan sumideros intermedios.

Por las ventajas que ello supone, he utilizado sumideros horizontales. El cálculo del caudal capaz de desaguar un sumidero viene dado por la fórmula siguiente (se ha tenido en cuenta que la altura de lámina de agua junto a él será menor de 12 cm.)

$$Q = \frac{P \times H^{3/2}}{60}$$

Donde "P" es el perímetro exterior del sumidero; y "H" es la altura de la lámina de agua.

En nuestro caso para el perímetro es 170 cm (sumideros de 50x30 cm.) y la altura de agua 2,2 cm. el caudal será de 9,24l/seg.

Para sumideros con rasante inclinada su eficacia se ve mermada por la componente longitudinal de la corriente, por lo que la capacidad de desagüe deberá de afectarse de un coeficiente igual a:

$$C = \frac{1}{1 + 1,5 \cdot J} = 0,957$$

C = Coeficiente corrector.

J = Pendiente longitudinal media.

$$Q_{desaguar} = 0,957 \cdot 9,24 = 8,84 \text{ l/sg}$$

Sabiendo que la cuenca desagua 0,83 m<sup>3</sup>/s, necesitaremos un total de 90 sumideros. Estos sumideros se distribuirán según se ubiquen las tuberías de saneamiento. Sabiendo que tenemos aproximadamente 1.700 m.l. de calle y que los sumideros van colocados a ambos lados de las mismas, estarán separados a una distancia aproximada de

37 m. La acometida a la red general la haremos con tubo de 200 mm. de diámetro y se realizarán a los pozos de registro directamente.

## LISTADO DEL CÁLCULO

### 7.1 FORMULACIÓN.

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \times R h^{2/3} \times S_0^{1/2}}{n}$$

$$v = \frac{R h^{2/3} \times S_0^{1/2}}{n}$$

donde:

- ✓ Q = Caudal en m<sup>3</sup>/s
- ✓ v = Velocidad del fluido en m/s
- ✓ A = Sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- ✓ Rh = Radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- ✓ So = Pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- ✓ n = Coeficiente de Manning.

### 7.2 RESULTADOS

- DESCRIPCIÓN DE LA RED.
- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.

El material utilizado para esta instalación es, como anteriormente hemos expuesto, una tubería de PVC corrugada de color teja SN-4 de diferentes diámetros, según el tramo a desaguar.

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN110	Circular	Diámetro	103.0
DN160	Circular	Diámetro	151.0
DN200	Circular	Diámetro	188.8
DN250	Circular	Diámetro	236.0
DN315	Circular	Diámetro	297.6
DN400	Circular	Diámetro	378.0
DN500	Circular	Diámetro	472.6

➤ **LISTADO DE NUDOS.**

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	116.20	1.65	7.53	
PS2	115.29	1.69	7.53	
PS3	114.15	1.74	7.53	
PS4	114.00	1.80	7.53	
PS5	113.65	1.80	7.53	
PS6	113.19	1.88	7.53	
PS7	112.10	1.97	0.00	
PS8	115.60	1.69	7.53	
PS9	115.90	1.65	7.53	
PS10	114.45	1.74	7.53	
PS11	114.75	1.74	7.53	
PS12	113.85	1.80	7.53	
PS13	113.40	1.88	7.53	
PS14	112.60	1.88	7.53	
PS15	112.50	1.80	7.53	
PS16	113.00	1.80	7.53	
PS17	113.50	1.80	7.53	
PS18	114.00	1.80	7.53	
PS19	115.10	1.80	7.53	
PS20	115.30	1.80	7.53	
PS21	115.45	1.74	7.53	
PS22	115.60	1.74	7.53	
PS23	115.85	1.69	7.53	
PS24	116.10	1.65	7.53	
PS25	114.80	1.69	7.53	

PS26	115.15	1.65	7.53	
PS27	115.50	1.60	7.53	
PS28	113.90	1.74	7.53	
PS29	114.20	1.69	7.53	
PS30	114.50	1.69	7.53	
PS31	114.35	1.69	7.35	
PS32	113.50	1.74	7.35	
PS33	113.80	1.69	7.35	
PS34	114.10	1.69	7.35	
PS35	115.20	1.60	7.35	
PS36	114.80	1.65	7.35	
PS37	116.30	1.65	7.53	
SM1	112.00	1.97	270.00	

➤ **LISTADO DE TRAMOS.**

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS9	34.51	DN110	0.87	7.53	84.45	1.03	
PS2	PS8	49.99	DN200	0.62	-22.59	117.06	-1.24	
PS2	PS11	44.87	DN200	1.20	30.12	113.71	1.71	
PS3	PS4	14.31	DN250	1.05	52.71	145.34	1.86	
PS3	PS10	43.34	DN250	0.69	-45.18	150.68	-1.53	
PS4	PS12	29.45	DN315	0.51	60.24	169.14	1.48	
PS5	PS12	26.28	DN250	0.76	-67.77	207.85	-1.66	
PS5	PS13	31.15	DN315	0.80	120.48	239.62	2.01	
PS5	PS28	36.00	DN250	0.69	-45.18	150.52	-1.53	
PS6	PS13	36.33	DN400	0.58	-128.01	222.18	-1.87	
PS6	PS14	30.67	DN315	1.92	179.64	230.96	2.99	
PS6	PS32	39.45	DN250	0.79	-44.10	142.09	-1.60	
PS7	PS14	29.84	DN315	1.68	-187.17	263.42	-2.87	
PS7	PS15	44.46	DN315	0.90	-82.83	172.82	-1.98	
PS7	SM1	29.96	DN500	0.33	270.00	385.54	1.76	
PS8	PS9	44.65	DN160	0.67	-15.06	104.10	-1.14	
PS10	PS11	47.40	DN250	0.63	-37.65	137.56	-1.42	
PS15	PS16	38.57	DN250	1.30	-75.30	174.68	-2.17	
PS16	PS17	34.73	DN250	1.44	-67.77	154.87	-2.23	
PS17	PS18	50.10	DN250	1.00	-60.24	162.41	-1.88	

PS18	PS19	44.48	DN250	2.47	-52.71	111.70	-2.59	
PS19	PS20	48.12	DN250	0.42	-45.18	183.86	-1.24	
PS20	PS21	49.28	DN250	0.30	-37.65	179.47	-1.05	
PS21	PS22	33.36	DN250	0.45	-30.12	133.10	-1.18	
PS22	PS23	33.53	DN200	0.75	-22.59	110.21	-1.33	
PS23	PS24	35.00	DN160	0.71	-15.06	101.77	-1.17	
PS24	PS37	33.44	DN160	0.60	-7.53	69.63	-0.93	
PS25	PS26	48.79	DN160	0.72	-15.06	101.61	-1.18	
PS25	PS30	51.68	DN200	0.58	22.59	119.71	1.21	
PS26	PS27	46.38	DN110	0.75	-7.53	94.97	-0.94	
PS28	PS29	33.45	DN200	0.90	-37.65	151.21	-1.57	
PS29	PS30	30.89	DN200	0.97	-30.12	122.25	-1.57	
PS31	PS34	41.08	DN200	0.61	22.05	115.92	1.22	
PS31	PS36	49.99	DN160	0.90	-14.70	92.37	-1.28	
PS32	PS33	40.05	DN200	0.75	-36.75	163.79	-1.42	
PS33	PS34	39.53	DN200	0.76	-29.40	131.37	-1.41	
PS35	PS36	45.19	DN110	0.89	7.35	81.57	1.04	

➤ **DATOS DE LOS POZOS.**

Profundidad m	Número de pozos
1.80	9
1.97	2
1.69	9
1.88	3
1.60	2
1.74	7
1.65	6
Total	38





## OBJETO.

El *objeto* fundamental del presente *Anejo* es exponer las **Soluciones Técnicas** adoptadas para la ejecución de las obras de *abastecimiento de energía eléctrica* a la parcela contemplada dentro del *Plan General de Ordenación Urbana* como **Sector SAU-4** dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas (Cádiz), teniéndose en cuenta las consideraciones expuestas en las condiciones generales de partida especificadas en el presente *Anejo*.

## SITUACIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras objeto del proyecto se localizan en el *Término Municipal de Benalup-Casas viejas (Cádiz)*, concretamente en el área denominada como sector SAU-4 en el parcelario del *Plan General de Ordenación Urbana* de Benalup-Casas Viejas.

## CONDICIONES GENERALES DE PARTIDA.

El proyecto de distribución de energía eléctrica tiene por alcance la definición, en base a la normativa legal aplicable, y a las indicaciones establecidas por la Compañía Distribuidora de *Electricidad Sevillana ENDESA S.A* y por el *Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas (Cádiz)*, de todas las infraestructuras, tanto de **Media Tensión** como en **Baja Tensión**, necesarias para dotar de suministro de energía eléctrica al citado Sector SAU-4.

Para ello se ha procedido a efectuar los siguientes trámites:

➤ **Recopilación de la información.**

Se ha contado con el *Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas* a fin de recopilar la mayor información posible respecto a condicionantes del **Plan Parcial Director** del desarrollo de las infraestructuras del Polígono.

➤ **Establecimiento de las bases de partida**

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

En la redacción del presente proyecto de electrificación se ha tenido en cuenta las Normas y Reglamentos en vigor que son de aplicación, así como las recomendaciones o instrucciones técnicas susceptibles de ser aplicadas, las cuales se redactan a continuación.

- ***Reglamento de líneas eléctricas de Alta Tensión (Decreto 3.151/68 de 28 de Noviembre)***
- ***Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centro de Transformación (Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre)***
- ***Instrucciones Técnicas Complementarias (orden Ministerio de Industria de 6 de Julio de 1984)***
- ***Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución y suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.***
- ***Normas particulares de la Compañía distribuidora, ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA S.L.U., aprobadas por resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía de 11-10-88 (BOJA 27-10-89).***
- ***Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares***
- ***Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (2002).***

## **CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.**

El suministro de energía eléctrica a la urbanización se ejecutará por medio de Línea aérea de Media Tensión de 20 KV , propiedad de la Empresa suministradora Sevillana-Endesa, ejecutándose la entrada en la urbanización a través de un tendido subterráneo en M.T., hasta el primer C.T. y de éste al siguiente y así sucesivamente a fin de que queden alimentados todos, para desde éstos alimentar los suministros en Baja Tensión para las parcelas y alumbrado público y otros servicios.

### **5.1 PREVISIÓN DE CARGAS.**

Según la Instrucción de 14 de octubre de 2.004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficiente de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial, la potencia de previsión para parcelas de un polígono industrial es de 50 W/m<sup>2</sup> de parcela.

Sabiendo que tengo una superficie de parcela de 28.400 m<sup>2</sup>:

$$P_1 = 28.400 \times 50 = 1.420.000 \text{ W}$$

Para la previsión de potencia para alumbrado público, sabiendo que tengo 120 luminarias de 250 W cada una, y atendiendo al apartado 3 de la Instrucción ITC-BT-09 de REBT de RD 842/2.002 de 2 de agosto de 2.002, la cual nos dice que para lámparas de incandescencia la potencia en vatios será 1,8 veces la aparente mínima, tendré una potencia de:

$$P_2 = 120 \times 250 \times 1,8 = 54.000 \text{ W} = 54 \text{ kw}$$

Por lo tanto la previsión de potencia total del polígono es:

$$P = P_1 + P_2 = 1.420 + 54 = 1.474 \text{ KW}$$

La potencia aparente que necesito es:

$$P = S \times \cos\varphi, \text{ despejando } S, \text{ tengo } S = \frac{P}{\cos\varphi} = \frac{1.474}{0.8} = 1.842,50 \text{ KVA}$$

## 5.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Para esta potencia, lo lógico es colocar dos centros de transformación con dos transformadores cada centro de 630 KVA cada transformador. Con esta configuración podríamos suministrar una potencia de 2.520 KVA, con lo cual nos quedaría una reserva de potencia de 677,50 KVA para posibles ampliaciones.

Los centros de transformación los he ubicado uno a cada lado de la urbanización (como puede verse en planos) para repartir lo mas equitativamente posible las demandas de potencia.

Cada transformador tiene la posibilidad de conectar ocho circuitos, dato que tenemos que tener en cuenta a la hora de repartir los mismos. Cada centro de transformación le dará servicio a una mitad de la urbanización.

## 5.3 RED DE BAJA TENSIÓN.

La compañía suministradora de energía eléctrica ``Sevillana Endesa`` nos exige que los circuitos de baja tensión los realicemos en anillo cerrado, para que en caso de avería, podamos aislar ésta y dejar el resto del circuito con servicio.

La demanda de potencia de cada parcela y siguiendo el criterio de 50 W/m<sup>2</sup> de parcela es el que se representa en la tabla H.1.

Nº Parcela	Superficie	Previsión /m <sup>2</sup>	Potencia/parcela
1	427,09	50	21,5
2	468,75	50	23,5
3	468,75	50	23,5
4	468,75	50	23,5
5	468,75	50	23,5
6	468,75	50	23,5
7	462,00	50	23,5
8	497,83	50	25
9	468,75	50	23,5
10	468,75	50	23,5
11	468,75	50	23,5
12	468,75	50	23,5
13	468,75	50	23,5
14	461,81	50	24
15	450,72	50	23
16	457,43	50	22,9
17	457,43	50	22,9
18	457,43	50	22,9
Nº Parcela	Superficie	Previsión /m <sup>2</sup>	Potencia/parcela

19	457,43	50	22,9
20	457,43	50	22,9
21	450,68	50	22,6
22	450,72	50	22,6
23	457,43	50	22,9
24	457,43	50	22,9
25	457,43	50	22,9
26	457,43	50	22,9
27	457,43	50	22,9
28	450,68	50	22,6
29	455,19	50	22,8
30	497,25	50	24,9
31	497,25	50	24,9
32	497,25	50	24,9
33	497,25	50	24,9
34	497,25	50	24,9
35	490,50	50	24,6
36	525,93	50	26,3
37	497,25	50	24,9
38	497,25	50	24,9
Nº Parcela	Superficie	Previsión /m <sup>2</sup>	Potencia/parcela

39	497,25	50	24,9
40	497,25	50	24,9
41	497,25	50	24,9
42	490,50	50	24,6
43	450,72	50	22,6
44	457,43	50	22,9
45	457,43	50	22,9
46	457,43	50	22,9
47	457,43	50	22,9
48	457,43	50	22,9
49	450,68	50	22,5
50	450,73	50	22,6
51	457,43	50	22,9
52	457,43	50	22,9
53	457,43	50	22,9
54	457,43	50	22,9
55	457,43	50	22,9
56	450,67	50	22,6
57	469,60	50	23,5
58	477,45	50	23,8
Nº Parcela	Superficie	Previsión /m <sup>2</sup>	Potencia/parcela



59	464,1	50	23,2
60	445,96	50	22,3
61	429,49	50	21,5
62	404,81	50	20,3
63	542,10	50	27,1
64	499,98	50	25
65	476,83	50	23,8
66	452,22	50	22,7
67	430,74	50	21,6
68	401,56	50	20,1
69	492,49	50	26,7
70	354,33	50	17,8
71	334,57	50	16,8
72	314,81	50	15,2
73	462,07	50	23,1
74	500,65	50	25,1
75	359,08	50	18
76	333,42	50	17
77	315,28	50	16

*Tabla H.1. Previsión de potencia por parcelas. (Elaboración propia).*

En esta tabla se representa la superficie en  $m^2$ , la previsión de potencia  $/m^2$  en vatios y potencia/parcela en Kilovatios.

Para cada manzana diseñaremos dos circuitos, uno para cada calle, pudiendo utilizar un mismo circuito de cierre para las dos líneas, a través de la conexión de los tres circuitos en una Caja de Distribución para Urbanizaciones, (según norma Endesa CNL 004) la cual se situará al final de los circuitos (como se puede ver en planos).

### ➤ CÁLCULO DE SECCIONES.

El centro de transformación 1, les dará servicio a la mitad izquierda del polígono.

En la tabla J.2. se indican las parcelas que alimentan cada circuito.

Circuito	Subcircuito	Parcelas a las que da servicio
1	1.1	1,2,3,4,5,6,7
	1.2	8,9,10,11,12,13,14
	1.0	Circ. Cierre del 1.1 y el 1.2
2	2.1	29,30,31,32,33,34,35
	2.2	36,37,38,39,40,41,42
	2.0	Circ. Cierre del 2.1 y el 2.2
3	3.1	57,58,59,60,61,62
	3.2	63,64,65,66,67,68
	3.0	Circ. Cierre del 3.1 y el 3.2

Tabla H.2. Servicio de los circuitos del tranf. 1. (Elaboración propia).

Circuito	Subcircuito	Parcelas a las que da servicio
4	4.1	15,16,17,18,19,20,21
	4.2	22,23,24,25,26,27,28
	4.0	Circ. Cierre del 4.1 y el 4.2
5	5.1	43,44,45,46,47,48,49
	5.2	50,51,52,53,54,55,56
	5.0	Circ. Cierre del 5.1 y el 5.2
6	6.1	69,70,71,72,73
	6.2	73,75,76,77
	6.0	Circ. Cierre del 6.1 y el 6.2

Tabla H.2. Servicio de los circuitos del tranf. 2. (Elaboración propia)

El primer circuito que voy a calcular es el circuito nº 1:

- **Circuito 1.1.**

Este circuito da suministro a las parcelas 1,2,3,4,5,6 y 7.

La potencia total demandada por estas parcelas es 162,50 KW.

La intensidad de este circuito es:

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos\phi = 275,94 \text{ A}$$

Siendo ``P`` la potencia demandada, ``U`` la tensión igual a 400 V. y  $\cos\phi$  igual a 0,85.

Debido a que el conductor discurre en zanja bajo tubo aplicaremos un coeficiente de 0,8 , con lo que la intensidad máxima admisible será de :

$$I_{adm} = I_{nominal} \frac{0,8}{0,8}$$

Por lo tanto la  $I_{adm}$  es 344,93 A

El primer criterio a comprobar es la intensidad máxima a régimen permanente.

La intensidad admisible calculada anteriormente es de 344,93 A, por lo que tendremos que buscar un conductor cuya intensidad máxima admisible sea mayor que la intensidad máxima admisible que hemos calculado. Según la tabla 4 de la instrucción ITC-BT-07, la intensidad máxima admisible que supera a la intensidad admisible calculada es la que corresponde a un conductor cuya sección es de 185 mm<sup>2</sup> cuya intensidad máxima admisible es de 375 A. por lo que se justifica el buen funcionamiento de la línea desde el punto de vista de la intensidad en régimen permanente.

Optaremos por tres conductores de aluminio de 185 mm<sup>2</sup> para fase y 95 mm<sup>2</sup> para el conductor neutro (según tabla 1 de la Instr. ITC-BT-07)

El segundo criterio a comprobar es el cálculo de la caída de tensión. Para este cálculo utilizaremos el método de longitudes virtuales, según las fórmulas siguiente:

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n (L_i \cdot P_i)}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

*Fórmula H.1. Formula para cálculo de caídas de tensión. (apuntes de Instalaciones eléctricas)*

$$\Delta U = \frac{Px\lambda}{CxSxU}$$

*Fórmula H.2. Formula para cálculo de caídas de tensión. (apuntes de Instalaciones eléctricas)*

Estas fórmulas aplicadas a nuestro circuito 1.1 será:

$$\lambda = 172,12 \text{ m.}$$

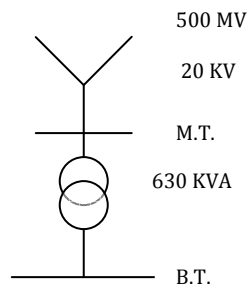
Sabiendo que "P" es la potencia, "C" es un coeficiente que para el caso del cable de aluminio es 35, "S" es la sección del cable y "U" la tensión, obtengo:

$$\Delta U = 10,8 \text{ V}$$

Lo que supone un 2,84 % de caída de tensión < 5 % por lo tanto cumple.

El tercer criterio a comprobar es el cálculo de la sección en función de la corriente de cortocircuito admisible. Para ello sigo los siguientes pasos.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculamos primeramente la potencia de cortocircuito a la salida del transformador. En primer lugar tenemos el siguiente sistema eléctrico:



Procederemos sustituyendo la red de 20 KV por un generador equivalente de igual potencia que el transformador utilizando como dato la potencia de cortocircuito que nos dice la compañía suministradora, y que es de 500 MVA. Vamos a calcular los parámetros de dicho generador equivalente:

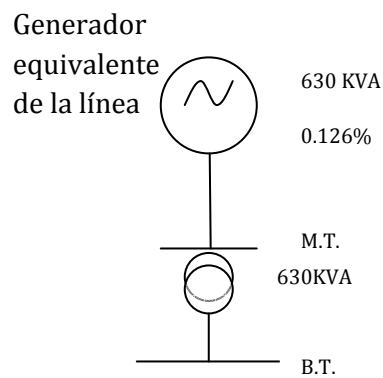
Cálculo de la reactancia subtransitoria:

$$X_d'' = \frac{S}{S_{cc}} \times 100$$

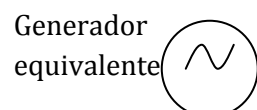
Si sustituimos los valores, tenemos que:

$$X_d'' = \frac{400}{500 \times 10^3} \times 100 = 0.126$$

El esquema general quedaría de la siguiente forma:



Como la potencia del generador y la del transformador son iguales, sólo tenemos que sumar las respectivas reactancias, quedándonos como sigue:



630KVA

4.126%

Una vez realizado esto, calculamos la potencia de cortocircuito en las barras de baja tensión con la siguiente expresión:

$$S_{cc} = \frac{S}{X_d''} \times 100 = \frac{630}{4.126} \times 100 = 15.269 \text{ KVA}$$

Ahora calculamos la corriente de cortocircuito mediante la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \times U} = \frac{15.269}{\sqrt{3} \times 400} = 22,04 \text{ KA}$$

$I_{ccs}$ .....Intensidad de cortocircuito secundaria (en KA)

U.....Tensión en el secundario.

Tenemos que la sección del conductor en función de la intensidad de corto circuito viene dada por la ecuación:

$$S = I_{cc} \frac{\sqrt{t}}{K}$$

Siendo,

$I_{cc}$  ..... intensidad de cortocircuito calculada.

$T$  ..... tiempo máximo.

$K$  ..... Constante que depende de la naturaleza del conductor, que para este conductor de aluminio es de 148.

Puesto que nuestra potencia de cortocircuito que es de 22,04 KA tenemos que:

$$t = \left[ \frac{SxK}{I_{cc}} \right]^2 = \left[ \frac{150x148}{22040} \right]^2 = 1,54 \text{ seg}$$

Como hemos podido comprobar la corriente de cortocircuito en bornes del transformador es de 22.040 KA., tenemos que el conductor de 185 mm<sup>2</sup> puede soportar esta Intensidad durante 1,54 segundos, sin que la temperatura supere los 250°C.

Los fusibles de protección despejan una falta de cortocircuito en un tiempo inferior a 10 ms., por lo tanto queda justificado el buen funcionamiento de esta línea ante un cortocircuito.

Por lo que colocaremos 3 conductores de 185 mm<sup>2</sup> para fases y un conductor de 95 mm<sup>2</sup> para neutro.

El mismo criterio debemos seguir para el resto de los circuitos. Siguiendo los mismos pasos presentamos las siguientes tablas resumen para todos los circuitos.



Circuito 1.1	Valores	Notas
P (KW)	162,5	
I (A)	275,94	
$I_{\text{admisible}}$ (A)	344,93	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	185	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	95	Cumple
$\lambda$ (m)	172,12	
$\Delta U$ (V)	10,8	2,7% < 5% Cumple
T (seg)	1,54	1,54 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 185 para fases y uno de 95 para neutro

Circuito 1.2	Valores	Notas
P (KW)	166,50	
I (A)	282,73	
$I_{\text{admisible}}$ (A)	353,41	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	185	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	95	Cumple

$\lambda$ (m)	127,35	
$\Delta U$ (V)	8,62	2,27% < 5% Cumple
T (seg)	1,54	1,54 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 185 para fases y uno de 95 para neutro

<b>Circuito 2.1</b>	<b>Valores</b>	<b>Notas</b>
P (KW)	171,9	
I (A)	292,25	
$I_{admisible}$ (A)	365	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	185	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	95	Cumple
$\lambda$ (m)	107,29	
$\Delta U$ (V)	7,50	1,97 % < 5% Cumple
T (seg)	1,54	1,54 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 185 para fases y uno de 95 para neutro

<b>Circuito 2.2</b>	<b>Valores</b>	<b>Notas</b>
---------------------	----------------	--------------

P (KW)	175,4	
I (A)	298,2	
I <sub>admisible</sub> (A)	373	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	240	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	120	Cumple
$\lambda$ (m)	112,76	
$\Delta U$ (V)	6,2	1,63% < 5% Cumple
T (seg)	2,6	2,6 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 240 para fases y uno de 120 para neutro

<b>Circuito 3.1</b>	<b>Valores</b>	<b>Notas</b>
P (KW)	134,6	
I (A)	228,83	
I <sub>admisible</sub> (A)	286	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	95	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	50	Cumple

$\lambda$ (m)	125,78	
$\Delta U$ (V)	13,4	3,53% < 5% Cumple
T (seg)	0,41	0,41 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 95 para fases y uno de 50 para neutro

<b>Circuito 3.2</b>	<b>Valores</b>	<b>Notas</b>
P (KW)	140,3	
I (A)	238,52	
$I_{admisible}$ (A)	298	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	150	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	70	Cumple
$\lambda$ (m)	175,56	
$\Delta U$ (V)	12,35	3,25% < 5% Cumple
T (seg)	1,01	1,01 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 150 para fases y uno de 70 para neutro

<b>Circuito 4.1</b>	<b>Valores</b>	<b>Notas</b>
---------------------	----------------	--------------

P (KW)	160,1	
I (A)	272,19	
I <sub>admisible</sub> (A)	340	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	185	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	95	Cumple
$\lambda$ (m)	171,73	
$\Delta U$ (V)	11,17	2,94% < 5% Cumple
T (seg)	1,54	1,54 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 185 para fases y uno de 95 para neutro

<b>Circuito 4.2</b>	<b>Valores</b>	<b>Notas</b>
P (KW)	159,7	
I (A)	271,51	
I <sub>admisible</sub> (A)	339	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	185	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	95	Cumple
$\lambda$ (m)	119,54	

$\Delta U$ (V)	7,76	2,04% < 5% Cumple
T (seg)	1,54	1,54 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 185 para fases y uno de 95 para neutro

Circuito 5.1	Valores	Notas
P (KW)	159,7	
I (A)	271,34	
$I_{admisible}$ (A)	339	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	185	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	95	Cumple
$\lambda$ (m)	104,61	
$\Delta U$ (V)	6,79	1,79% < 5% Cumple
T (seg)	1,54	1,54 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 185 para fases y uno de 95 para neutro

Circuito 5.2	Valores	Notas
P (KW)	140,3	
I (A)	238,52	
$I_{admisible}$ (A)	298	

Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	185	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	95	Cumple
$\lambda$ (m)	104,89	
$\Delta U$ (V)	6,81	1,79% < 5% Cumple
T (seg)	1,54	1,54 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 185 para fases y uno de 95 para neutro

Circuito 6.1	Valores	Notas
P (KW)	99,6	
I (A)	169,33	
$I_{admisible}$ (A)	212	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	70	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	35	Cumple
$\lambda$ (m)	114,56	
$\Delta U$ (V)	12,26	3,23% < 5% Cumple
T (seg)	0,22	0,22 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 70 para fases y uno de 35 para neutro

Circuito 6.2	Valores	Notas
P (KW)	76,1	
I (A)	129,38	
$I_{admisible}$ (A)	162	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	70	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	35	Cumple
$\lambda$ (m)	154,33	
$\Delta U$ (V)	12,62	3,32% < 5% Cumple
T (seg)	4,65	0,22 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 70 para fases y uno de 35 para neutro

Los circuitos de cierre serán de la misma sección que el mayor de los dos circuitos a que vaya a servir, en resumen.

- 1- Circuito 1.0. será de 185 mm. para fases y 95 mm. para neutro.
- 2- Circuito 2.0 será de 240 mm. para fases y 120 mm. para neutro.
- 3- Circuito 3.0 será de 150 mm. para fases y 70 mm. para neutro.
- 4- Circuito 4.0 será de 185 mm. para fases y 95 mm. para neutro.
- 5- Circuito 5.0 será de 185 mm. para fases y 95 mm. para neutro.
- 6- Circuito 6.0 será de 70 mm. para fases y 35 para neutro.



#### 5.4 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.

La red de alumbrado se calculará con el mismo criterio que la red de baja tensión, con la diferencia de que esta red será de cobre en vez de aluminio, y de que no es obligatorio de que cierre en anillo.

Por lo tanto calculamos la sección de la línea con mas carga de las cuatro existentes .

Circuito alumbrado	Valores	Notas
P (KW)	13,05	
I (A)	22,16	
$I_{\text{admisible}}$ (A)	27,7	
Diam. Fases (mm <sup>2</sup> )	10	
Diam. Neutro (mm <sup>2</sup> )	10	Cumple

$\lambda$ (m)	54,23	
$\Delta U$ (V)	3,16	0,83% < 1,5% Cumple
T (seg)	4,65	0,045 s > 10 ms Cumple

Tendremos tres conductores de 10 para fases y uno de 10 para neutro

### ➤ RED DE MEDIA TENSIÓN.

Para la red de media tensión, el cálculo de secciones se determinará adoptando el resultado más exigente de los cálculos efectuados en función de los siguientes parámetros:

- Intensidad máxima admisible.
- Potencia de cortocircuito.
- Caída de tensión ( $\Delta U < 5\%$ )

Las recomendaciones de Sevillana Endesa es no utilizar cables de sección menor a 240 mm<sup>2</sup>, por lo tanto partiremos de esta sección para hacer nuestras comprobaciones.

Primero calculo la sección del cable para la intensidad que va a soportar

Teniendo en cuenta que cada centro de transformación tiene dos transformadores de 630 KVA, tengo que calcular la sección para un potencia de 1.260 KVA. , por lo tanto:

$$I = 1.260.000 / \sqrt{3} \times 20.000 = 36,37 \text{ A}$$

El cable de 240 mm<sup>2</sup> de diámetro es capaz de soportar 344 A, así que es válido según este criterio.

Ahora paso a calcular la sección en función de la intensidad de cortocircuito. Para ello se que el tiempo máximo de desconexión por defecto es de 1 seg. Según Sevillana Endesa el valor de la intensidad de corto durante 1 seg. es 16 KA. Según los datos del fabricante la corriente de cortocircuito que es capaz de soportar el cable durante 1 seg. es de 31,3 KA, mayor que los 16 KA. Según este supuesto el cable de 240mm<sup>2</sup> cumple.

La última comprobación es calcular la caída de tensión. Para ello utilizo la siguiente formula:

$$\Delta U = \sqrt{3} I L (r \cos \varphi + x \sin \varphi)$$

$\Delta U$  es la caída de tensión; "I" es la corriente nominal (29,10 A); "L" la longitud de la línea; "r" es la resistencia del conductor (0,161  $\Omega$ /Km); "x" reactancia del conductor (0,133  $\Omega$ /Km)

Por lo tanto obtengo un resultado de  $\Delta U = 3,94$  V

La caída de tensión máxima admisible es  $20.000 \times 5\% = 1.000$  V

Por lo tanto el conductor de 240 mm<sup>2</sup> es válido para los tres supuestos que hemos visto.

## ZANJAS Y ARQUETAS.

Las zanjás se realizarán según se indican en planos, colocando para baja tensión un tubo de polietileno reticulado de doble capa de 110 mm. de diámetro, siempre dejando uno de reserva.

Las arquetas que utilizamos es la tipo "A1", que se debe utilizar cada 40 m. como máximo, en las acometidas y en los cambio de dirección.

Las arquetas para acometer las luminarias serán según planos de detalle

La ubicación de los Centros de transformación la indicamos en el plano de planta, indicando también la red de Media Tensión, que se proyecta de forma subterránea y sus proyectos se harán conforme al Reglamento de A. T / M.T. actualmente en vigor y las normas técnicas y asesoramiento de la Empresa suministradora de Energía *Sevillana-Endesa S.A.*

Los conductores para media tensión se dispondrán de forma subterránea, canalizándolos en tuberías de Polietileno reforzado de 160 mm de diámetro, en zanjas de 1,10 m. de profundidad.

En los cambios de dirección y entrada y salida a los centros de transformación se colocarán arquetas homologadas tipo A-2 y en tramos rectos del tipo A-1, homologada también y cada 40 m.

Los empalmes, si hubiera necesidad, cumplirán la norma *ENDESA DND002*, así como las especificaciones Técnicas de Endesa que en ellas se recogen.

En los cruces bajo calzada se instalará un segundo tubo como reserva y se les protegerá con hormigón en masa de 15 cm de espesor.

A 0,30 m de la superficie se tenderá una cinta de señalización de cables eléctricos a fin de evitar accidentes fortuitos.

Toda la red de media tensión se ha proyectado de forma que entra en los Centros de transformación y sale de él hasta otro centro en el que de igual forma entra y sale de forma subterránea.

Los Centros de transformación proyectados son tipo prefabricado de ORMAZABAL o similar, pero con la condición que tienen que ser homologados por Sevillana-Endesa S.A.

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACOMETIDAS. RED DE B.T

Las cajas y cuadros serán homologados e irán instaladas en nicho mural, provisto de puerta con marco homologado y con rejillas de ventilación y cerradura homologada. Dichos nichos se construirán sobre pared de obra civil provista de tejadillo y tendrán unas dimensiones exteriores de 1.750 mm de longitud, 1.400 mm de altura y 400 mm de espesor y los 2 nichos que irán sobre ella serán de 700 x 420x200 mm.

Las cajas irán provistas de C/C fusibles de 250 A – 500 v o de 400 A – 500 v, con cartuchos calibrados para proteger la Línea General de Alimentación correspondiente para bloque o alimentación individual para las viviendas.

Las puertas de los nichos serán protegidas contra la corrosión, dispondrán de cerradura triangular normalizada por Endesa, quedando a una altura mínima sobre el suelo de 40 cm y cumplimentarán lo especificado en el documento ONSE-EM 0103.

El nicho dispone de 2 orificios para alojar los conductos de la acometida conforme a la ITC – BT – 21 del R.E.B.T.

La ubicación del nicho queda alejada del agua y teléfono.

La derivación desde el circuito hasta la caja se efectuará desde la arqueta correspondiente, tipo A-1, derivando en T mediante conectores apropiados.

El montaje y confección de los conectores, manguitos de unión y terminales se realizarán de acuerdo con las instrucciones recogidas en el documento *ENDESA BDZ004*.

Los empalmes se construirán mediante manguitos con recubrimiento de aislamiento y cumplirán lo indicado en la Norma *ENDESA NNZ036*, así como quedan recogidas en sus especificaciones técnicas.

El restablecimiento del aislamiento se realizará con manguitos termoretráctiles, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de Endesa.

Las cajas, como hemos indicado, se instalarán siempre en nicho mural sobre la pared indicada, que se cerrará con una puerta metálica con grado de protección IK-10, según UNE – EN 50102.

Las C.G.P y C. de seccionamiento cumplirán la Norma UNE- EN – 60.439-1, tendrá un grado de inflamabilidad según se indica en la Norma UNE – EN – 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP-43, según UNE -20.324 e IK-08, según UNE- EN-50.102 y serán precintables .

Los tubos van tendidos sobre capa de arena, de 10 cm de espesor a fin de lograr mejor asentamiento de estos.

Las zanjas son de 90 y 100 cm de profundidad y discurren a través del acerado de dominio público. En los cruces de calzada los tubos van recubiertos de hormigón en masa de 15 cm de espesor, quedando en uno y otros casos el tendido a una profundidad mayor que 0,60 m de la superficie, así mismo por seguridad, a 30 cm de la superficie, se tenderá una cinta plastificada indicativa de señalización de instalación de cables eléctricos. Cada 35 m en tramos rectos, en los cambios de dirección y en los puntos de derivación se dispondrán de arquetas homologadas tipo A-1, prefabricadas de hormigón, llevando en la salida de transformadores y en cambios de dirección que lleven varios circuitos arquetas prefabricadas tipo A-2 (homologadas ).

## **TOMA A TIERRA.**

En la mayoría de los circuito con una longitud considerable y próxima a los 200 metros hemos conectado tanto el neutro del circuito principal como el del circuito "0" a tierra , para lo cual se le conectará una toma de tierra homologada ,con conductor general de 35 mm<sup>2</sup> de sección de cobre y electrodo de 2 m de longitud de acero cobreado y 14 mm de diámetro e hincada en el fondo de la arqueta correspondiente y para mayor seguridad en su función.

## **OBJETO.**

El objeto del presente *Anejo* sobre “*Alumbrado Público*” es exponer las soluciones técnicas adoptadas para la ejecución de las obras de alumbrado correspondientes al *proyecto de urbanización del sector SAU-4 dentro del Término municipal de Benalup-Casas Vieja*, teniéndose en cuenta las condiciones generales de partida.

La finalidad del proyecto en cuestión se limita a conseguir una buena distribución del alumbrado tanto desde el punto de vista estético como desde el punto de vista de uniformidad luminosa, así como también facilitar la seguridad ciudadana y confort visual durante las horas del día sin luz natural.

## **SITUACIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras objeto del presente proyecto y que corresponden al interior del sector que se pretende urbanizar, se localizan en el Término Municipal de Benalup-Casas Viejas (Cádiz), concretamente en el área denominada SAU-5 en el parcelario del *Plan General de Ordenación Urbana*.

## **CONDICIONES GENERALES DE PARTIDA.**

### **3.1 ALCANCE.**

El proyecto de instalación eléctrica de alumbrado público correspondiente , tiene por alcance la definición, en base a la normativa legal aplicable, y a las indicaciones establecidas por el *Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas* y por la *compañía distribuidora de electricidad Sevillana Endesa S.A*, de toda la infraestructura necesaria para dotar de alumbrado público a dicho Sector.

### **3.2 PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA SITUACIÓN.**

Se ha procedido a efectuar los siguientes trámites:

➤ **Recopilación de la Información.**

Se ha contado con el *Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas* a fin de recopilar la mayor información posible respecto a condicionantes de ***Plan Parcial*** del desarrollo de las infraestructuras del Polígono.

➤ **Soluciones del Proyecto.**

Para el diseño y dimensionamiento de la instalación de alumbrado público, se ha tenido en cuenta los parámetros de calidad para dicho alumbrado indicados por el Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas, así como los criterios de diseño de las instalaciones acorde a las pautas más actuales, tratándose de conjugar los aspectos económicos con la funcionalidad y estética, así como la calidad de las instalaciones.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

En la redacción del presente proyecto de electrificación y alumbrado público, se ha tenido en cuenta las Normas y Reglamentos en vigor que son de aplicación, así como las recomendaciones o instrucciones técnicas susceptibles de ser aplicadas, las cuales se relacionan a continuación.

- ***Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución y suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.***
- ***Normas particulares de la Compañía distribuidora, Sevillana Endesa S.A.***
- ***Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.***
- ***Normas UNE.***



- ***Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.***
- ***Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.***
- ***Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía.***
- ***Recomendaciones del Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas respecto a parámetros de características y calidad de la instalación de alumbrado.***

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN DEL PROYECTO.**

### **5.1 CONDICIONES DE PARTIDA.**

La *Red de Alumbrado Público* se proyecta de acuerdo a los parámetros de calidad indicados por el Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas, de forma que se pueda conseguir la homogeneización de los tipos de luminarias a efectos de simplificar las labores de mantenimiento.

La tensión de servicio de la red de alumbrado será de *400 V*, distribuyendo la caga de las luminarias entre las fases y el neutro para que resulte un sistema equilibrado, y estas queden alimentadas a la tensión de *240 V* monofásicas.

La descripción detallada de la instalación de alumbrado se encuentra en el apartado correspondiente del presente *Anejo* y en los *Planos*.

### **5.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

#### ➤ **EMPALMES Y CONEXIONES.**

Los empalmes y conexiones para cruce de calzada se realizarán en las columnas con bornas apropiadas de unión, teniendo en cuenta que se trata de conductores de cobre. El conductor a emplear para las derivaciones a farolas será del mismo tipo de la Red de Alumbrado Público, y su sección mínima será de *2,5 mm<sup>2</sup>*.

Cada columna dispondrá de protección de la derivación de la fase mediante fusible de protección de 6 A.

En la instalación eléctrica de las columnas no se admitirán conductor inferior de sección inferior a  $2,5 \text{ mm}^2$ , ni empalmes en el interior de los mismos. La conexión a las terminales se hará de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

#### ➤ PUESTA A TIERRA.

La Puesta a Tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común por todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control, mediante cables de tensión asignada 450/750, con recubrimiento de color verde – amarillo, con conductores de cobre.

En cada columna hay prevista una borna para la conexión a tierra. Esta borna se unirá mediante un conductor a una pica de acero con capa de cobre de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud enterrada verticalmente. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

Se instalará un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminaria, y siempre en el primero y el último de cada línea.

## CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Los cálculos realizados los he hecho con un programa de iluminación denominado ``Indalwin`` cuyo propietario es la empresa fabricante de luminarias ``Grupo Indal``. A continuación explico los pasos dados para realizar los cálculos.

Primeramente se le introducen al programa el tipo de disposición que vamos a utilizar. Esta disposición la sacamos de la tabla F.1 que presento a continuación.

Tipo de disposición	Relación: $\frac{\text{Altura punto luz}}{\text{Anchura calzada}}$	
	Valor mínimo	Valor recomendado
Unilateral	0,85	1
Tresbolillo	1/2	2/3
Bilateral pareada	1/3	1/2

Tabla I.1. Disposición de las luminarias. (Luminotecnia práctica)

Al dividir la altura elegida del punto de luz entre la anchura de la calzada tenemos el resultado:

$$\text{Relación} = 7/3 = 0,538$$

Por lo tanto la disposición elegida es "tresbolillo".

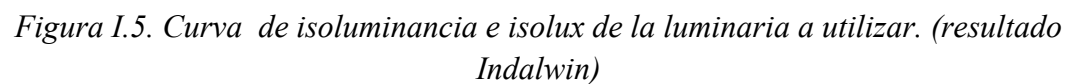
El segundo paso a dar es la introducción de las dimensiones de la calzada, y la ubicación de la luminaria.

Una vez que hemos introducido las dimensiones de la calzada, el programa nos pide el modelo de luminaria que deseamos utilizar, entrando en un submenú donde en función de la utilización que le vallamos a dar nos presenta una base de datos con los diferentes tipos que existen en el mercado.

Elegimos luminarias para viarios y después de tantear escogemos el modelo "250-IVC-1xM de 250 W de la casa INDAL".

El paso siguiente es calcular la distancia entre luminarias, que la calcula el programa introduciendo la iluminancia. La iluminancia para calle industrial debe estar comprendida entre 10 y 20 lux.

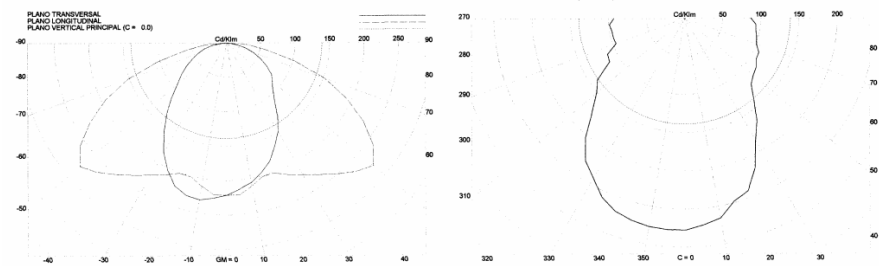
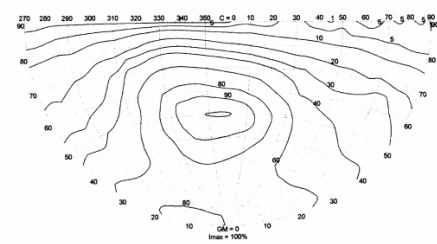
A continuación presento alguna información que nos da el programa.





LUMINARIA MODELO: 250-IVC  
TIPO DE LAMPARA: 1 x M - 250 W  
CODIGO FOTOMETRICO: L250IVC\_250wM.tm  
RENDIMIENTO TOTAL HEMISFERIO INFERIOR: 77.7 %  
RENDIMIENTO TOTAL HEMISFERIO SUPERIOR: ---  
INTENSIDAD EN GM 80: 59.00 Cd/Klm  
INTENSIDAD EN GM 90: 0.00 Cd/Klm  
RELACION I80/I88: 3.34  
INTENSIDAD MAXIMA: 278.00 Cd/Klm  
INDICE ESPECIFICO DE LA LUMINARIA: SLI = 2.64  
ALCANCE: Corto  
DISPERSION: Estrecha  
CONTROL: Moderado  
CLASE DE LUMINARIA: Semi cut - off

DIAGRAMA ISOCANDELA



DIAGRAMAS POLARES

Figura I.5. Curva de isocandela y diagramas polares de la luminaria a utilizar.  
(resultado Indalwin)



PROYECTO: Urbanización polígono industrial en Benalup

Grupo INDAL  
Aplicación de Cálculo de Iluminación v5.2  
Arcas Reales S/N  
47008 - VALLADOLID  
www.grupindal.com

FECHA: 23-08-2007

Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Luminancia

1.56 cd/m<sup>2</sup>  
1.43 cd/m<sup>2</sup>  
1.30 cd/m<sup>2</sup>  
1.17 cd/m<sup>2</sup>  
1.04 cd/m<sup>2</sup>

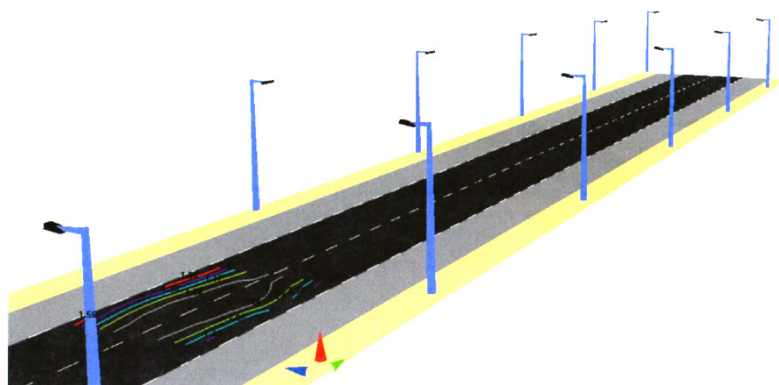


Figura I.5. Isolineas. Luminancia (resultado Indalwin)

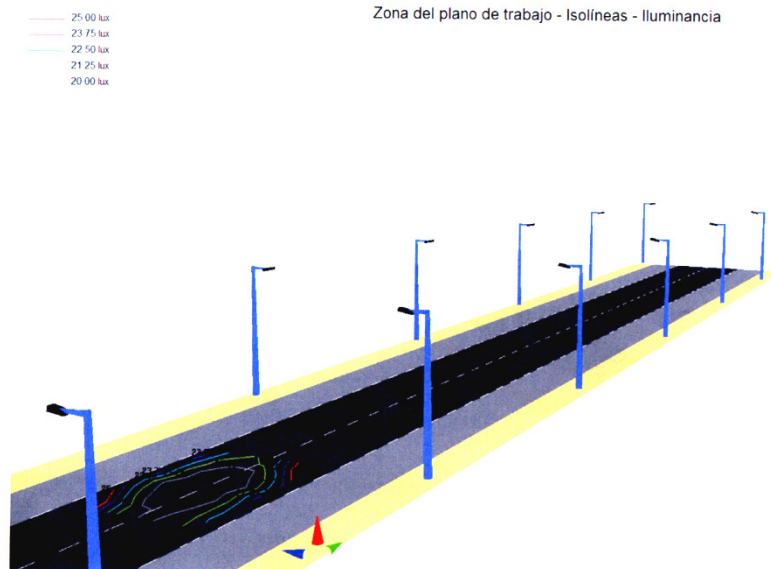


Figura I.5. Isolíneas. Iluminancia (resultado Indalwin)

Cliente:

Descripción:

Instalación:  
**Viales**

Autor: **Juan José Ruiz Villarrubia**

Calzada de Tipo C.I.E.: **C2**  
Factor de reflexión: **0.07**

**DISPOSICION DE LA CALZADA**

Posición	Anchura	Tipo	Carriles
0.00	2.00	Acera	
2.00	3.00	Aparcamiento	
5.00	7.00	Calzada	2
12.00	3.00	Aparcamiento	
15.00	2.00	Acera	

Figura I.6. Características de la vía (Datos introducidos en Indalwin)



PROYECTO: Polígono industrial Benalup

**LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS**

Nº ID	LUMINARIA Modelo	Tipo	LÁMPARA		F. MANTENIMIENTO			Consumo
			Flujo	Descripción	Lumin.	Lámp.	Uds.	
1	250-IVC	1x250 W M	12.70	250-IVC 250W M	0.79	0.90	12	3204 W

Potencia instalada: 2.60 W/m2

**DISPOSICION DE LUMINARIAS**

Nº	Tipo	Interdistancia	Eje óptico	Apoyo	Altura	Modelo
1	Tresbolillo	16.00	12.30	14.10	7.00	250-IVC - 1 x M - 250 W

	X	Y	Altura	Theta	Sigma	Alfa
1	-16.00	4.70	7.00	180.00	0.00	0.00
2	0.00	12.30	7.00	0.00	0.00	0.00
3	16.00	4.70	7.00	180.00	0.00	0.00
4	32.00	12.30	7.00	0.00	0.00	0.00
5	48.00	4.70	7.00	180.00	0.00	0.00
6	64.00	12.30	7.00	0.00	0.00	0.00
7	80.00	4.70	7.00	180.00	0.00	0.00
8	96.00	12.30	7.00	0.00	0.00	0.00
9	112.00	4.70	7.00	180.00	0.00	0.00
10	128.00	12.30	7.00	0.00	0.00	0.00

*Figura I.6. Características de las luminarias (Datos Indalwin)*

En resumen, los datos obtenidos son:

- Altura de la luminaria = 7 m.
- 2- Retranqueo del soporte = 20 cm. respecto al borde de acera.
- Saliente del báculo = 1.8 m.
- 4- Modelo luminaria = Indal 250-IVC.
- 5- Modelo lámpara = Indal vapor mercurio 250 W.
- 6- Inclinación de la luminaria respecto al eje horizontal 0º.
- 7- Separación entre luminarias 16 m.

Según la C.I.E. (Comisión Internationale de l'Eclairage) el valor mínimo de luminancia media debe ser  $0,5 \text{ cd/m}^2$ , la iluminancia no debe ser menor de 10 lux, y una uniformidad mínima de 0,25. (Para nuestro caso el coef. Unifor. es 0.5)

Una vez acabado de calcular los datos luminotécnicos paso a calcular la cimentación del báculo, atendiendo a las siguientes tablas:

Altura del punto de luz (mts) h	Longitud del empotramiento L (mm)
2	50
3	500
4	700
5	800
6	900
7	1.000
8	1.100
9	1.200
10	1.200
11	1.300
12	1.300
13	1.400
14	1.500

Altura del punto de luz (m) h	PERNOS DE ANCLAJE	
	Longitud (mm) M	Diámetro (mm)
3	300	20
4		
5		
6	500	25
7		
8		
9		
10	700	25
11		
12		

Figura I.7. Cimentación báculos (Luminotecnia práctica)

Para una altura de báculo de 7 m., tenemos que empotrar la cimentación 1m., teniendo que colocar cuatro pernos de anclaje de 0,5 m y 25 mm. de diámetro. Las dos dimensiones horizontales serán de 1m.

A continuación se hace referencia a la colocación de las luminarias y curvas y enlaces que indican como colocar las luminarias en curvas y enlaces:



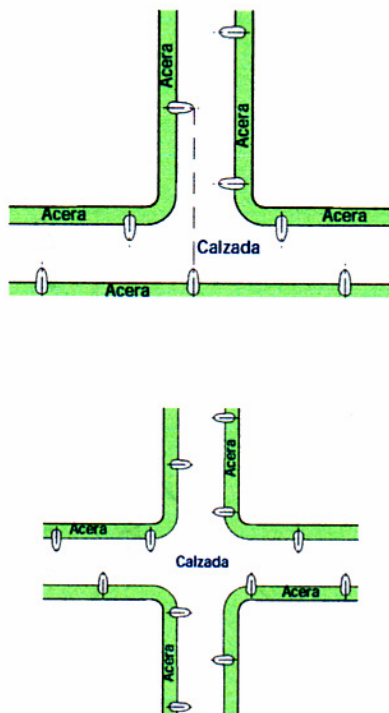


Figura I.8. Disposición de luminarias en cruces (Luminotecnia práctica)

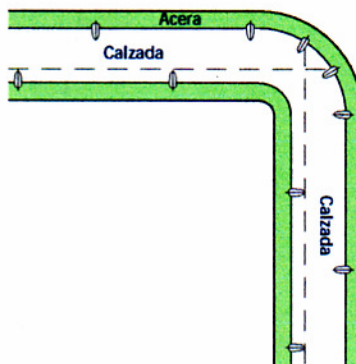


Figura I.9. Disposición de luminarias en curvas (Luminotecnia práctica)

## INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto, dotar al “Sector SAU-4” de las Instalaciones necesarias para un correcto funcionamiento de su servicio de telecomunicaciones.

Esto lo conseguimos determinando las características geométricas, funcionales y estructurales de las canalizaciones subterráneas y elementos a ellas asociadas.

## RED DE CANALIZACIONES PARA TELÉFONOS.

El diseño de la *Red de Telefonía* se ha realizado con el asesoramiento de la Compañía Telefónica, siguiendo la Normativa interna de dicha empresa, en cuanto a traza de la canalización y disposición de arquetas.

En el caso de que se realicen las obras, se solicitará a Telefónica los materiales de tubos y arquetas tipo “D” y “M”.

En el caso de infraestructuras telefónicas, es necesario establecer convenios con la compañía “Telefónica” para la ejecución de las obras de canalización telefónica en la actuación urbanística de que se trate. Mediante los citados convenios se regulan las secuencias y condiciones que deben reunir las instalaciones, así las participaciones respectiva a la entidad promotora y de Telefónica, en la realización de las obras correspondientes.

El promotor redactará el proyecto de infraestructura telefónica de acuerdo con la normativa técnica de Telefónica de España, debiendo presentarlo a su oficina de proyectos provinciales para su pertinente aprobación. Dicha oficina asesorará en todo lo necesario a la empresa promotora tanto en cuanto al proyecto como en cuanto a la ejecución material se refiere.

Una vez aprobado el proyecto le corresponde a la entidad promotora la apertura y tapado de las zanjas, colocación de conductos y la construcción de las cámaras de registro o arquetas así como la construcción de pedestales para armarios de distribución interior hasta la entrada de las parcelas urbanizadas vigilando que todo ello se lleve a cabo con sujeción a las normas de Telefónica.

Al finalizar las obras se procede sistemáticamente por parte de telefónica a la recepción de la infraestructura mediante la realización de un Acta de aceptación,

momento desde el cual Telefónica de España pasa a ser la única responsable de su conservación y reparación.

## **2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.**

En este proyecto se diseña la infraestructura necesaria para que telefónica, una vez finalizada la obra, pueda instalar su red de distribución de cables telefónicos.

Esta infraestructura consta de canalizaciones principales, laterales y arquetas, de conformidad con la normalización de Telefónica, de manera que permitirá a esta Compañía una explotación racional y satisfactoria de la Red a instalar, ajustándose las dimensiones de las arquetas a los volúmenes de empalmes a realizar.

El número de conductores y diámetros en cada tramo se ha determinado teniendo en cuenta las previsiones de la Red para satisfacer la demanda de la futura zona.

## **2.2 CANALIZACIONES.**

Son el conjunto de conductos que sirven de alojamiento a los cables de la Red Telefónica y que transcurren bajo la superficie del suelo.

Los materiales normalizados por la empresa Telefónica S.A. para canalizaciones subterráneas y que han sido utilizados en este proyecto son:

- ***Tubos de PVC de diámetros 63 y 110 mm respectivamente.***
- ***Soportes distanciadores para canalizaciones.***
- ***Regleta y Ganchos para la suspensión de cables en cámaras de registro.***
- ***Soporte de enganche de polea para tipo de cable.***
- ***Arquetas prefabricadas tipo D y M.***
- ***Tapas de hormigón para arquetas tipo D y M.***

Se han proyectado canalizaciones de PVC de las secciones indicadas en los planos, y protegidos con hormigón en masa formando lo que llamamos un ***Prisma de Canalización***, siguiendo la Normativa de la Compañía Telefónica.

El dimensionado de este prisma de canalización se ha realizado para conductos de PVC de diámetros variables (63, 110 mm) en función de las densidades telefónicas a servir.

Para construir las canalizaciones de efectuarán los siguientes pasos:

- ***Excavar en Zanja.-*** Para excavar la zanja, la profundidad y anchura dependerá del número de tubos a instalar, diámetro, lugar del terreno (Población Urbana o No Urbana) y el tipo de pavimento (acera, calzada, etc.). Por lo que deberá venir definido el perfil tipo en proyecto o asesoramiento.
- ***Formar una Solera de Hormigón cuyo espesor depende del tipo de Canalización.***
- ***Colocar los tubos con separación de 3 cm mediante soportes distanciadores y rellenando los espacios entre tubos de hormigón.***
- ***Protección lateral de hormigón de espesor 6 ó 10 cm según el caso.***
- ***Continuar hormigonando hasta formar una protección superior de espesor 6 u 8 cm.***

Para recoger los tubos de PVC se utilizarán hormigón en masa de consistencia blanda y compactado por picado, con el fin de evitar coqueras.

Todos los conductos deberán dejarse con un hilo guía en su interior a fin de facilitar el tendido y ejecución de las acometidas.

Se utilizarán codos de PVC para tramos en curva así como para salidas de canalizaciones a fachadas o postes.

En los casos donde no se pueda conseguir, se intercalarán arquetas necesarias, teniendo en cuenta, además, que la longitud máxima entre las arquetas será de 70 m.

Las curvas en las canalizaciones se pueden realizar en el plano horizontal y en el vertical. En las canalizaciones se podrá realizar curvas directamente con los tubos siempre que su radio sea superior a 25 m. en el caso de emplear codos, estos deben tener un radio mínimo de 5 m.

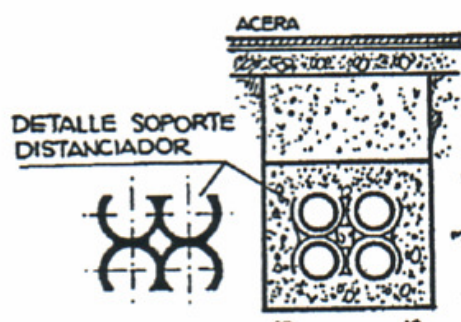
Los espesores de los tubos de PVC se corresponderán con los valores de 1,2 mm. (valor mas habitual) y de 3,2 mm. Los de 1,2 mm. admiten un radio de curvatura de 25 m. mientras que el de 3,2 mm. es de 18 m. Para adecuar las salidas a postes, pedestales, etc... la mejor solución consiste en disponer codos de PVC de 110 mm. de diámetro

exterior y la separación entre los conductos será de 3 cm. Para mantener la separación idónea de las distintas formaciones de conductos en canalización deberá disponerse un separador de PVC cada 70 cm.

La disposición en forma esquemática será la siguiente:

- Respecto a la red de distribución 2 conductos de 110 de diámetro y en el caso de que fuera posible la inclusión de servicios interurbanos además de urbanos, la canalización sería de 4 conductos de 110 mm.
- En cuanto a la red de dispersión pueden adoptarse los siguientes datos:
  - Un conducto de 40 mm. de diámetro para una acometida.
  - b) Dos conductos de 40 mm. de diámetro de dos a cuatro acometidas.
  - c) Dos conductos de 63 mm. de diámetro de cinco a ocho acometidas.

*A continuación se representa como son los separadores para tubos de PVC:*



*Figura J.1. separador de PVC para tubos.. (Guía para la redacción de proyectos de urbanización)*

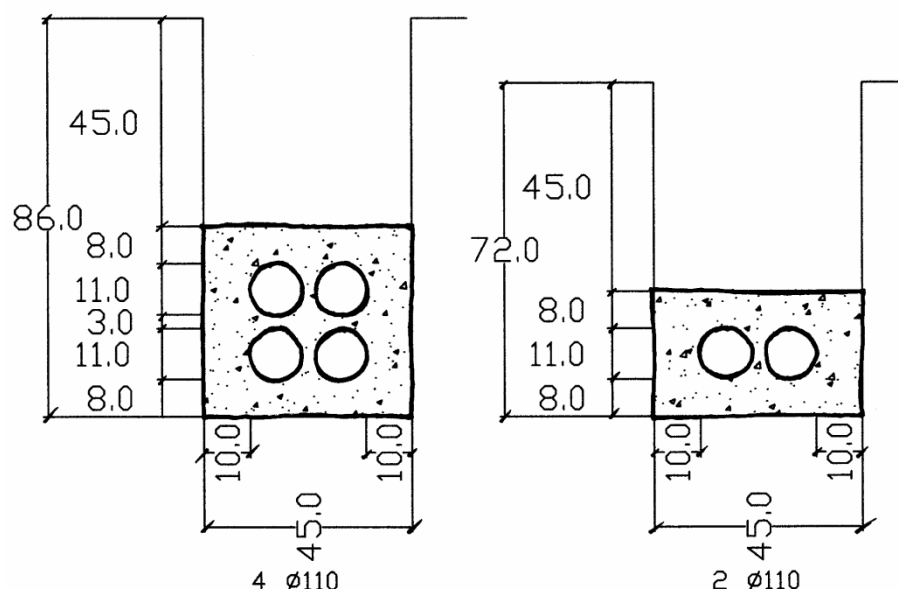
### 2.3 ZANJAS.

Se efectuará con las tierras procedentes de la propia excavación que reúna las condiciones adecuadas de humedad, para obtener un grado de compacidad adecuado.

En su defecto se podrán rellenar de canteras u otras excavaciones.

La explanación de las zanjas se realiza siempre con pendiente hacia una de las arquetas de forma que se posibilite un eventual penetración de agua. Un factor a tener muy en cuenta es el de separación con los demás servicios: con los de electricidad en baja tensión se considera suficiente la separación de 20 cm., mientras que con los de alta tensión (valores superiores a 500 V.) la distancia a mantener será de 25 cm. Con los restantes tales como agua, gas y saneamiento, el valor mínimo es de 30 cm. En el caso de cruces con las tuberías de agua, además de la separación geométrica reglamentaria, es necesario que la conducción telefónica discorra por encima.

A continuación se representa un esquema de zanjas para 2 y 4 tubos:



*Figura J.2. Zanjas con dos y cuatros tubos de 110 mm. de diam.. (Guía para la redacción de proyectos de urbanización)*

## 2.4 ARQUETAS.

Definimos **Arquetas** como recintos subterráneos normalmente de planta rectangular que se intercalan en las rutas de canalización para ubicación y tendido de cables telefónicos, así como en los cambios de dirección de las mismas.

Las arquetas que se definen en este anejo serán prefabricadas y se situarán siempre en lugares donde no exista tráfico rodado, ya que esta ha sido su hipótesis de sobrecarga en su dimensionamiento.

Llevará construido en su interior, en el centro y en su parte baja de un pocillo para el achique del agua entrante.

Incluirá también dos soportes de enganches de poleas para el tendido de cables en sus paredes transversales, centrados y debajo de los orificios de entrada de los conductos.

Se han proyectado dos tipos de arquetas, las denominadas “**TIPO D**” con la finalidad de servir de paso, desvío o bifurcación de cables, y las denominadas “**TIPO M**” que se utilizan exclusivamente para distribución de acometidas a las parcelas.

### ➤ **ARQUETA TIPO ``D`` PREFABRICADA.**

Ha sido calculada para un terreno arcilloso saturado, siendo ésta la hipótesis más desfavorable y por lo tanto válida para nuestro dimensionamiento.

Su tapa, de hormigón armado y que sirve de cierre entre la parte superior de la arqueta, será prefabricada.

Las posibilidades de uso de este tipo de arquetas son:

- ***Dar uso a cables que sigan la misma dirección.***
- ***Dar paso, mediante curvado, a cables que cambien de dirección en la misma arqueta. Cuando sea necesario un cambio de dirección con empalmes se adoptará prioritariamente por curvar la canalización mediante codos fuera de la arqueta.***
- ***Dar acceso a un pedestal armario de interconexión.***

- 236



### ➤ ARQUETA TIPO "M" PREFABRICADA.

Ha sido calculada para un terreno arcilloso saturado, siendo ésta la hipótesis más desfavorable y por lo tanto válida para nuestro dimensionamiento.

Su tapa, de hormigón armado y que sirve de cierre entre la parte superior de la arqueta, será prefabricada.

Las posibilidades de uso de este tipo de arqueta son:

- *Se usan exclusivamente en la Red de Dispersión, para distribuir las acometidas a las parcelas.*

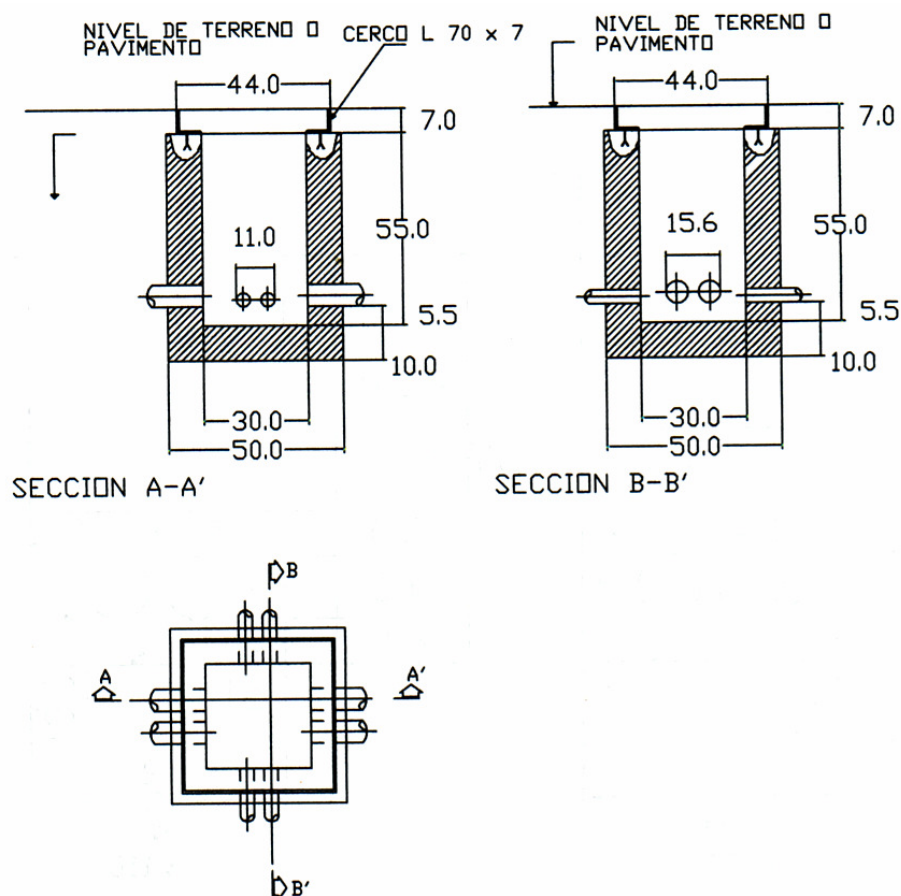


Figura J.4. Arqueta tipo "M". (Guía para la redacción de proyectos de urbanización)

➤ **ARQUETA TIPO "H" PREFABRICADA.**

Se utilizará para dar paso a cables que sigan la misma dirección pudiendo tener empalmes rectos o múltiples. Se pueden construir en hormigón en masa o armado, en función de su colocación.

Se utiliza cuando sea necesario curvar cables en el interior de la arqueta. También se utilizará para dar paso a uno o dos grupos de acometidas, así como para distribuir acometidas a las parcelas más próximas. Otra posibilidad es la de dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o a un muro o valla, en la cual se ubica el armario o el registro empotrado que efectúa dicha distribución.

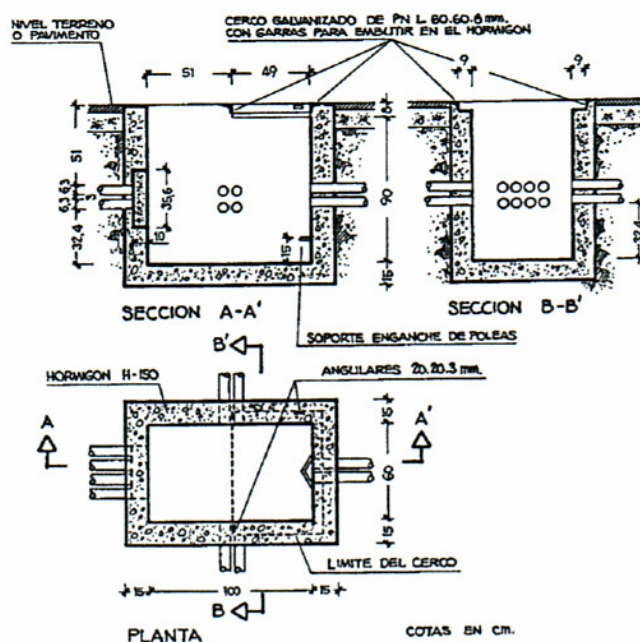


Figura J.5. Arqueta tipo "H". (Guía para la redacción de proyectos de urbanización)

## 2.5 DIMENSIONAMIENTO DE LAS CANALIZACIONES.

La peculiaridad de las redes de telefónica con respecto a las demás reside en que cada abonado al servicio telefónico precisa en principio de una línea individual o “*par telefónico*”, tendida desde su vivienda hasta el punto de interconexión más próximo.

### ➤ RED DE DISPERSIÓN O DE ACOMETIDA.

En cuanto a la *Red de Acometidas o de Dispersión*, la Normativa de telefónica recomienda:

- 1 conducto de 40 mm para una acometida.
- 2 conductos de 40 mm para un número de entre 2 y 4 acometidas.
- 2 conductos de 63 mm para un número de entre 5 y 8 acometidas.

### ➤ RED DE DISTRIBUCIÓN.

Teniéndose en cuenta la *Normativa de Telefónica* y con respecto a la *Red de Distribución* se optará por la colocación de 2 conductos de 110 mm de diámetro y en el caso de que fuese posible la inclusión de servicios interurbanos además de urbanos, la canalización sería de 4 conductos a expensas de la definición de telefónica.

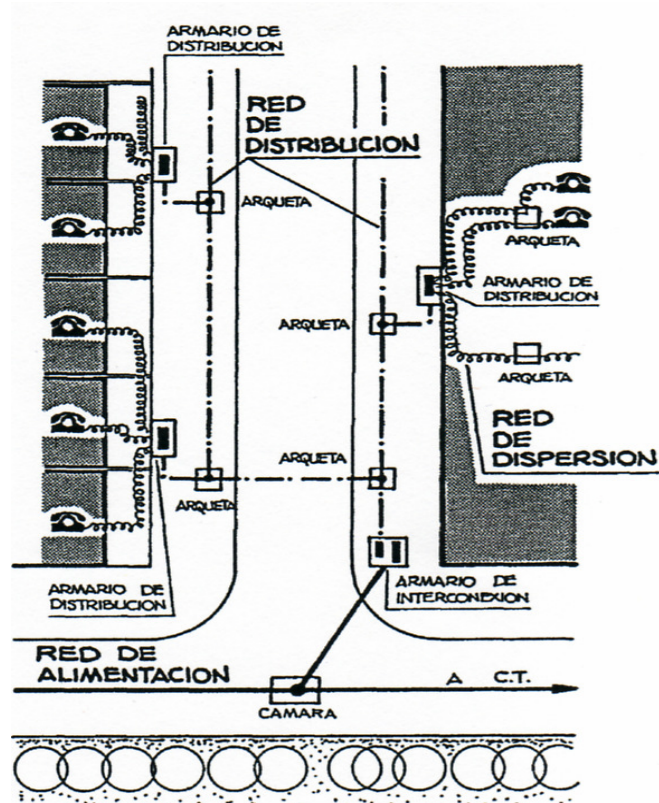
Los puntos de distribución se situarán de forma tal que el recorrido de las acometidas sea lo mas corto posible, para lo cual la ubicación de estos elementos será aproximadamente la del centro de gravedad de la zona de servicio asignada a los mismos.

La capacidad de los puntos de distribución será como máximo de 25 pares.

Esta constituye la red propiamente dicha de la urbanización que parte de los puntos de interconexión terminando en los armarios de distribución de acometidas.

Se denomina pedestal a la base de hormigón en masa y plantilla de angulares donde se alojan los conductos y codos de PVC necesarios para el paso de cables y acometidas de entrada y salida. Cada pedestal se encuentra asociado a una arqueta.

A continuación se representa un croquis de una red de distribución tipo:



*Figura J.6. Esquema de red de distribución. (Guía para la redacción de proyectos de urbanización)*

➤ **ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN.**

La función de los armarios o puntos de distribución es permitir que en su interior se efectúe la conexión de los pares de los cables de distribución con los pares individuales.

Se dispondrá uno en cada grupo de acometidas a parcela.

A la hora de establecer el número de puntos de distribución desde los que se partirán las redes de dispersión o las redes interiores de edificios, se tendrá en cuenta la capacidad máxima de los armarios de distribución, que se fijan en 25 *pares*, y la longitud de dichas redes, que no supere los 100m.

### ➤ CABLEADO.

En la mayoría de los casos, el calibre de los conductos de los cables a utilizar será de 0,405 mm. de diámetro, si bien en situaciones de gran extensión se precisan calibres superiores (0,64 – 0,91 mm. de diámetro)

En la tabla I.1. se indica los tipos de cables normalizados por Telefónica:

CALIBRE 0,405 mm Ø		CALIBRE 0,64 mm Ø		CALIBRE 0,91 mm Ø	
CAPACIDAD Ø EXTERIOR (PARES)	máximo del cable en mm	CAPACIDAD Ø EXTERIOR (PARES)	máximo del cable en mm	CAPACIDAD Ø EXTERIOR (PARES)	máximo del cable en mm
10	12	10	13	-	-
15	12,5	15	15,5	-	-
25	13	25	17,5	25	21,5
50	16,5	50	22	50	28
75	18,5	75	26	75	33,5
100	20,5	100	29	100	37,5
150	24	150	33,5	-	-
200	26,5	200	39	-	-
300	31	-	-	-	-
400	34,5	-	-	-	-
600	41,5	-	-	-	-

*Tabla J.1. Tipos de cables de pares con aislamientos de polietileno. (Guía para la redacción de proyectos de urbanización)*

Los cable de acometida son los que componen la red de dispersión instalándose entre los terminales de las regletas ubicadas en los puntos de distribución y los domicilios

de los abonados. Están constituidos por conductores de cobre de 0,7 mm. de diámetro dispuestos paralelamente y aislados con policloruro de vinilo color negro.

## **2.6 PREVISIÓN DE DEMANDA.**

Para que la red interior sea capaz de atender la demanda telefónica a largo plazo de la urbanización, se realizará una evaluación de las necesidades telefónicas de sus usuarios.

En el caso concreto de urbanizaciones se aplicará, en función del tipo de ocupación, los valores medios comprendidos entre los siguientes intervalos:

- Viviendas de utilización permanente:
  - Categoría media: 1,2 a 1,5 líneas / vivienda.
  - b) Categoría de lujo: 1,5 a 2 líneas / vivienda.
  
- Viviendas de ocupación temporal (se considera de ocupación temporal aquellas utilizadas en zonas de veraneo o urbanizaciones para estancia de fin de semana y en la que no se vive habitualmente)
  - Categoría media: 1 a 1,2 líneas / vivienda.
  - b) Categoría de lujo: 1,2 a 1,5 líneas/ vivienda.
  - c) Locales comerciales: 1,2 a 2 líneas / vivienda.
  - d) Hoteles y hospitales: 1 línea / habitación.
  - e) Oficinas: 1 línea cada 2 mesas proyectadas ó 1 línea cada 6 m<sup>2</sup>.
  - f) Polígonos industriales: mínimo 2 líneas / parcela.

## **2.7 RESUMEN FINAL.**

Para nuestra urbanización utilizaremos una canalización de cuatro tubos de PVC de diámetro 110 mm., canalizado según la figura I.6., realizando una zanja de 60 cm. de profundidad mínima. La conducción se colocará bajo la acera y se colocarán arquetas de registro tipo "D" "H" o "M" dependiendo el uso que se le valla a dar (detalladas en

planos), siempre recordando que en las arquetas "M" no se pueden realizar empalmes. Las acometidas se realizarán con tubos de PVC de 40 mm. de diámetro e irán desde el punto de distribución (arqueta) hasta el monolito junto a las parcela.



## MOBILIARIO URBANO.

Dentro de este apartado se lleva a cabo el tipo de *mobiliario urbano* que se dispondrá fundamentalmente en las zonas verdes definidas en el Plan Parcial para el sector SAU-4 objeto de estudio.

Para el caso en el que estudiamos, podemos definir fundamentalmente dos tipos de mobiliario urbano, el cual se distribuye por todo el sector y entre los que encontramos:

- **BANCOS**
- **PAPELERAS**

### 1.1 BANCOS.

Los Bancos se han colocado aproximadamente a una distancia de unos 50 *metros* entre unos y otros, situándose a lo largo de todas las zonas verdes que encontramos en el sector, los cuales están perfectamente definidos tanto en materiales como en dimensiones, en el Capítulo II del presente proyecto de urbanización "*Detalles de Mobiliario Urbano*".

Tal y como se puede observar en los respectivos planos, los bancos dispuestos son unos ***bancos modelo ANDORRA UM 360, con acabados de madera tropical, caoba y pie de oxirón negro forja, con unas dimensiones de 175x62x76 mm. o similar.***

### 1.2 PAPELERAS.

Se situarán a una equidistancia aproximada de 50 metros, situándolas a su vez, en las proximidades de intersecciones entre caminos peatonales, y cerca de los bancos. Para más detalles ver plano referente a "*Jardinería y Mobiliario Urbano*"

Las papeleras son ***redondas de madera tropical color caoba, con estructura interior metálica y cubeta de acero galvanizado con diámetro Ø 195 mm o similar.***

Estas papeleras, debido a su estética, las hace muy adecuadas para el uso urbano al que van a estar expuestos.



Sus dimensiones se encuentran recogidas en el Plano referente a “*Detalles de Mobiliario Urbano*”, aunque anteriormente se han dado detalles del mismo.

## **JARDINERÍA.**

### **2.1 OBJETO.**

El propósito de este anejo es la definición de las actuaciones previstas para dotar a la zona que se urbaniza de un entorno de mayor calidad ambiental. Para ello se ha previsto la plantación de una serie de especies a lo largo de los viales internos del Sector, así como en aquellas parcelas destinadas a zonas verdes.

Para la tipología de los árboles a proyectar se han tenido en cuenta tres factores fundamentales:

- *Se han escogido árboles que no necesiten una gran dotación de agua a la vez que han de tolerar las grandes temperaturas veraniegas.*
- *Deben ser de fácil mantenimiento.*
- *Se han elegido de forma que se intente mantener la estética de la zona donde se encuadra el Sector SAU-4.*

### **2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS.**

En cuanto a la Jardinería, podemos diferenciar dos zonas donde la tipología de la jardinería varía de forma apreciable. Así, destacaremos la jardinería que se pondrá a lo largo de los viales internos del sector y la que se dispondrá en las respectivas zonas verdes que encontramos dentro del sector.

#### **➤ JARDINERÍA VIALES INTERNOS**

La jardinería dispuesta tanto en el acerado y zonas muertas del sector están formadas fundamentalmente por:

---

✓ *PINO DE PISOS O SIMILAR*

✓ *CÉSPED*

Se ha optado por la colocación de este tipo de plantaciones para no modificar la estética y el paisaje de la zona.

La colocación y distribución de estas plantaciones se pueden observar en el respectivo plano de **“Jardinería y Mobiliario Urbano”**.

### ➤ **ZONAS VERDES**

Las plantaciones definidas para las zonas verdes de dicho sector son muchos mas variadas que las utilizadas en los viales interiores, de alguna forma para dar una mayor visibilidad y mejor estética al paisaje que rodea las respectivas urbanizaciones que se encuentran en el entorno.

Entre las plantaciones dispuestas podemos destacar:

- *MEZCLA DE ARBUSTOS AUTOCTONOS*
- *ARBUSTO TIPO REPOLLO O DRÁCENA ACOMPAÑADO DE ROCALLA, O SIMILAR.*
- *CONJUNTO DE ARBUSTO TIPO CAMELIA Y MARGARITAS, O SIMILAR*
- *ARBOL TIPO CATALPA, O SIMILAR*
- *ARBOL TIPO JACARANDA, O SIMILAR*
- *ARBOL TIPO ACEBUCHE, O SIMILAR*
- *ARBOL TIPO ALCORNOQUE, O SIMILAR*
- *ARBOL TIPO ALGARROBO, O SIMILAR*
- *ESPECIE DE PALMERA (WASHINGTONIAS ROBUSTAS) O SIMILAR*
- *CÉSPED TIPO TEPES, O SIMILAR.*

La colocación de todas las plantaciones anteriormente expuestas puede ser observada en su respectivo plano de **“Jardinería y Mobiliario Urbano”**.

## 2.3 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS.

El conjunto de labores que han de realizarse para conservar las plantaciones en perfecto estado técnico, funcional y ornamental son las siguientes.

- *Riego.*
- *Podas.*
- *Escardas y binas.*
- *Mantenimiento de Alcorques.*
- *Instalación de vientos y tutores.*
- *Abonados.*
- *Tratamientos Fitosanitarios.*

### 2.3.1 RIEGO.

Teniendo en cuenta el clima, sobre todo en verano, tenemos que instalar un sistema de riego, que será por goteo para los arboles y de microaspersión para arbustos y plantas menores.

Es preciso aportar abundante agua a la planta tanto en el momento de la plantación como en las etapas posteriores para asegurar su arraigo y posterior desarrollo. Las necesidades variarán para cada especie en función del tamaño de los ejemplares.

La instalación de riego estará conectada a la red de abastecimiento en el lugar designado en los planos.

Los ramales de tubería se colocarán a una profundidad mínima de 20 cm. medida sobre la rasante de la tierra vegetal. A su vez, ésta quedará 5 cm. por debajo de la coronación del bordillo de confinamiento de los alcorques.

### 2.3.2 PODAS

Una de las operaciones fundamentales en el mantenimiento lo constituyen las podas y limpiezas de las ramas de los árboles y arbustos con el fin de darles una forma determinada o de eliminar su desarrollo.

Para mantenerse la salud y buen aspecto de los árboles y arbustos se han de podar en primer lugar las ramas enfermas, estropeadas o muertas, con el fin de impedir la infección de las planta por hongos xilófagos, que podrían entrar por esta vía.

La eliminación de las ramas vivas y sanas solo se justifica para aclarar la copa, permitiendo la entrada de luz y aire cuando es muy densa; para compensar la pérdida de raíces: para dar buena forma al árbol, eliminando las ramas cruzadas o mal dirigidas; para revitalizar árboles viejos o poco vigorosos.

Se distinguen tres tipos de podas para conformar las plantas o eliminar su desarrollo:

- *Podas de Mantenimiento.* Consisten en cortar anualmente las ramas en  $1/3$  o  $2/3$  de su longitud para provocar nuevas ramificaciones, suprimir las ramas demasiado numerosas o mal colocadas, eliminar las ramificaciones inútiles y conservar las ramas vigorosas y mejor orientadas.
- *Podas de Formación.* Se aplica a los árboles y arbustos que han sido plantados con el fin de formar setos para separar áreas concretas.
- *Podas de restauración.* Es la que se realiza a los arbustos para resaltar su aspecto decorativo y obtener una parte aérea más joven y vigorosa.

Las labores de poda se realizarán en las épocas de parada vegetativa y preferentemente al finalizar el invierno antes de que se inicie la subida de la savia que favorecerá una rápida cicatrización de las heridas.

### 2.3.3 ESCARDA Y BINAS.

Con el fin de conservar al máximo la humedad existente en los suelos, conviene después de terminar la estación de lluvias romper la costra superficial del suelo para interrumpir los tubos capilares que directamente comunican con la atmósfera y favorecen la evaporación.

#### 2.3.4 MANTENIMIENTO DE ALCORQUES.

El alcorque es el hoyo que se hace al pie de las plantas para almacenar el agua que llega en los riegos. Para que el agua de riego sea aprovechada al máximo por la planta es necesario llevar a cabo dos entrecavados, uno de primavera y otro de otoño, de una profundidad de entre 12-15 cm. sin que afecte en ningún caso al sistema radicular.

#### 2.3.5 INSTALACIONES DE VIENTOS Y TUTORES.

Los *vientos* y *tutores* son aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad.

El TUTOR es una vara, de madera o metálica, hincada verticalmente en el terreno, a la que se liga el árbol a la altura de las primeras ramificaciones.

Los VIENTOS son cuerdas o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol, a una altura conveniente, y por el otro extremo a piquetes hincados en el suelo.

Se instalarán tutores para asegurarse que los árboles permanezcan inmóviles y así evitar que estos crezcan inclinados, sean derribados por el viento o bien que se pierda el contacto de la tierra con las raíces, lo que podría ocasionar la muerte de la planta ubicada en el. El tutor se colocará en tierra firme, una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos predominantes.

#### 2.3.6 TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

Para cambiar las enfermedades o plagas que puedan alterar el normal desarrollo de las plantaciones, es preciso mantener una vigilancia sobre las plantaciones para que se detecte la aparición de cualquier tipo de enfermedad o ataque de insectos.

Dada la diversidad de enfermedades y plagas que pueden presentarse en las plantaciones, no es posible dar unas normas generales de actuación siendo necesario acudir a especialistas en estos temas para establecer el sistema de tratamiento más eficaz en cada caso.

---

Las operaciones de mantenimiento en aquellas zonas en las que se implante Césped serán las siguientes:

- *Siegas.*
- *Riegos.*
- *Abonados.*
- *Compactación.*
- *Aireación de céspedes.*
- *Precauciones adicionales.*

#### 2.3.6 TIERRA VEGETAL.

En cuanto a la tierra vegetal ha utilizar en los jardines, el contenido en Cal será inferior al 10%, contenido en Humus del 2 % al 10 %, Nitrógeno 1 por 1000, Fósforo total 150 partes por millón, ó 0,3 por 1.000 de  $P_2O_5$  asimilable, Potasio 80 partes por millón o 0,1 por 1.000 de  $K_2O$  asimilable. No contendrán elementos mayores de 5 cm. Se tolera un 2 % de elementos comprendidos entre 1 y 5 cm.

## 2.4 DATOS DE INTERES PARA EL MANTENIMIENTO DE PLANTAS, ARBOLES Y ARBUSTOS.

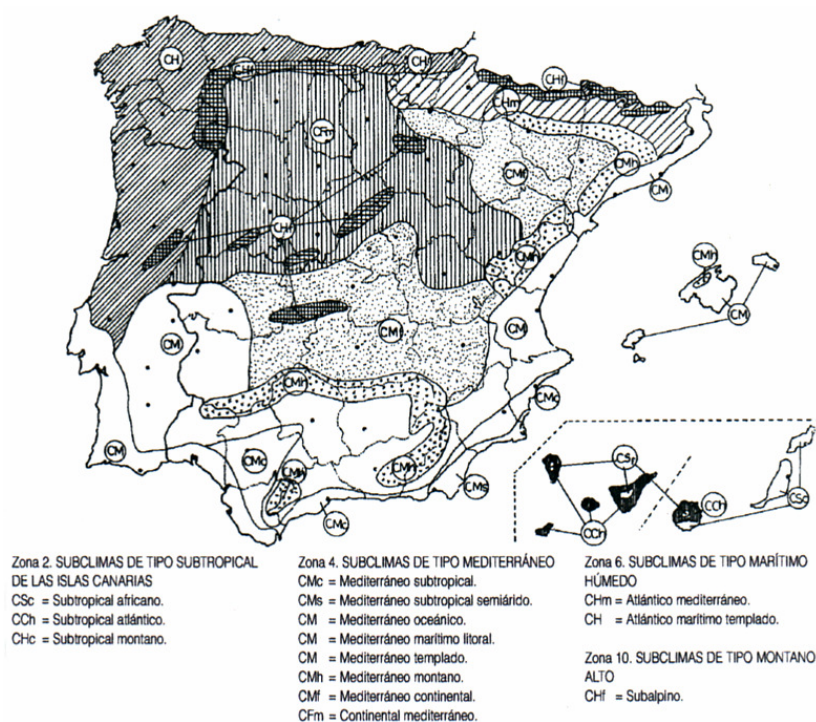


Figura K.1. Mapa climático de España y Portugal. (Jardinería y paisajes)



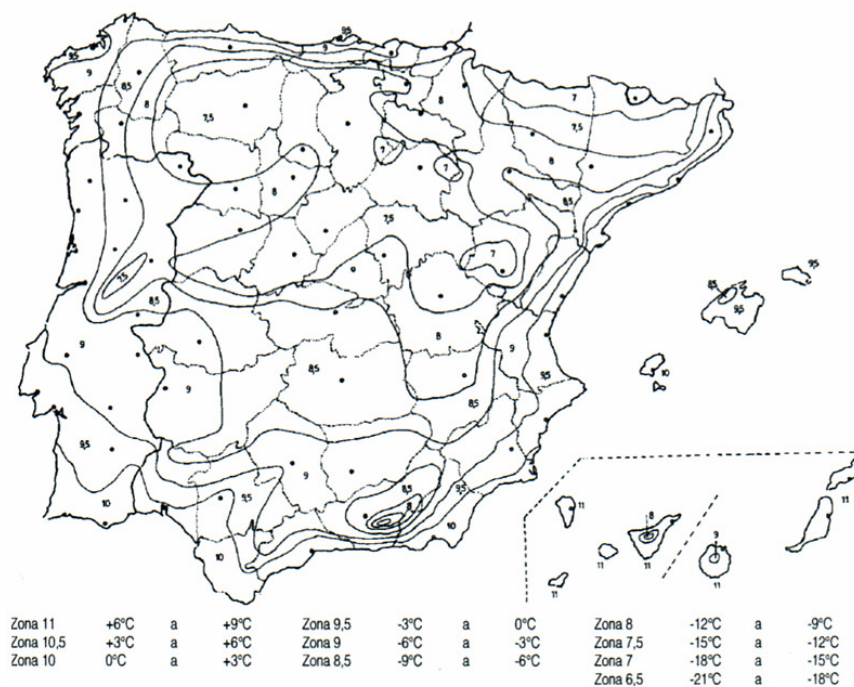


Figura K.2. Mapa de temperaturas mínimas absolutas. (Jardinería y paisajes)

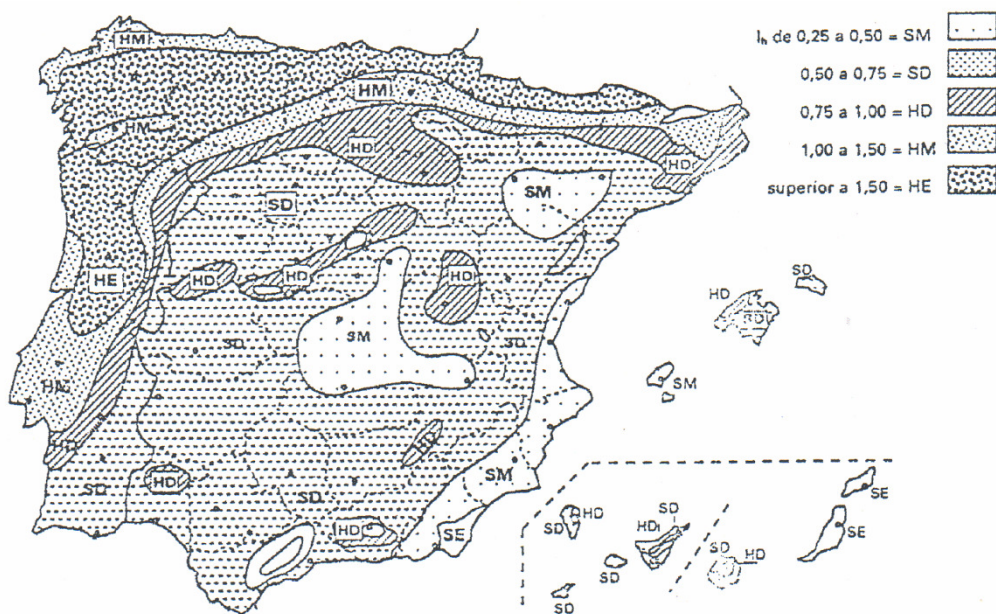


Figura K.3. Mapa de zonas e índice de humedad. (Jardinería y paisajes)



## INTRODUCCIÓN

Entre las unidades que se consideran necesarias para el buen funcionamiento de la urbanización objeto del estudio desde el momento de su puesta en servicio, se encuentra la **SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL**, sin menospreciar la señalización durante la ejecución de las obras.

Se pretende con este anejo dotar a la *urbanización del SECTOR SAU-4 dentro del término municipal de Benalup-Casas Viejas (Cádiz)*, basándose íntegramente en la *Instrucción 8.2-I.C sobre "Señalización Horizontal y Balizamiento"* y la *8.1 I.C sobre "Señalización vertical"* de las marcas viales tanto horizontales como verticales, necesarias, las cuales, y haciendo buen uso de ellas, tienen por misión satisfacer las siguientes funciones:

- ***Delimitar los carriles de circulación.***
- ***Separar los sentidos de circulación.***
- ***Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.***
- ***Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.***
- ***Permitir los movimientos indicados.***
- ***Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.***

No obstante, se indican las características más relevantes en materia de señalización dentro de la urbanización que se pretende proyectar:

- ***Todos los viales tienen doble sentido de circulación.***
- ***Las incorporaciones y salidas se resuelven por medio de Cedas y Stop.***

- *Se disponen de suficientes pasos de cebras para asegurar la buena circulación de los peatones.*

Resumiendo, su fin inmediato será el *aumentar la seguridad, la eficacia y la comodidad* de la circulación, por lo que será necesario que se tenga en cuenta en cualquier actuación vial **como parte integrante de su diseño**, y no como mero añadido posterior a su concepción.

## DEFINICIONES

### 2.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

#### 2.1.1 INTRODUCCIÓN.

Las ***Marcas Viales***, reflectorizadas o no, se definen como la guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos con fines informativos y reguladores del tráfico.

Dentro de la *clasificación de las Marcas Viales* habrá que tener en cuenta los siguientes factores:

➤ **EN FUNCIÓN A LA COLORACIÓN QUE PRESENTAN.**

- **BLANCA**, en cuyo caso se disponen de ***Manera Permanente***
- **AMARILLAS**, en cuyo caso se disponen de ***Manera Temporal***.

➤ **EN FUNCIÓN DEL TIPO.**

- **TIPO I**, se corresponde con las ***Marcas Convencionales***.

- ***TIPO II***, Marcas diseñadas para ***mantener sus propiedades en Condiciones de lluvia o humedad***.

Para la aplicación de las *Marcas Viales* se emplearán:

- ***Pinturas termoplásticas de aplicación en Caliente.***
- ***Pinturas plásticas de aplicación en frío.***
- ***Marcas Viales prefabricadas.***

La ***reflexión de la pintura*** se conseguirá mediante la incorporación de *Microesferas de Vidrio*.

La elección del material a emplear en las *marcas viales* vendrá dado por el “*factor de desgaste*” obtenido de la suma de una serie de valores individuales que dependen de la *situación de la marca, la textura de la superficie de soporte, el tipo y anchura de la vía a que se destine y la intensidad de tráfico esperado*.

#### 2.1.2 NORMATIVA.

Para el Estudio y Disposición de las Marcas Viales se han seguido las ***Instrucciones de la Dirección General de Carreteras*** que constituyen la norma vigente:

- ***Norma de Carreteras 8.2-I.C sobre “Marcas Viales” de Marzo de 1987***

En los planos del proyecto se definen las pautas generales, detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas.

Por otro lado, el *Dimensionamiento* de las Marcas viales vendrá fijado por la velocidad específica de cada una de las calzadas que integran el presente proyecto.

#### 2.1.3 SELECCIÓN DE MATERIAL PARA MARCAS VIALES.

El tipo de material a emplear para las marcas será del *tipo I (convencionales)* con las características apropiadas para adherirse a pavimentos asfálticos de nueva implantación.

Las marcas viales serán de color blanco, correspondiéndose a la reflectancia *B-118* de la *Norma UNE 48103*, siendo reflectantes todas ellas.

El coeficiente de retrorreflexión a los *30 días* de la aplicación de la marca será como mínimo de  $300 \text{ RL/mcd} \cdot I_x^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ .

#### 2.1.4 TIPOS DE MARCAS VIALES (CARACTERÍSTICAS).

En rasgos generales, en cuanto a la *Señalización Horizontal*, las cuestiones más relevantes contempladas son:

- ***Marcaje de línea de separación de carriles discontinua, para permitir giros a izquierda de accesos a parcelas.***
- ***Marcaje de sentido de giros en intersecciones.***
- ***Marcaje de CEDA EL PASO o STOP en intersecciones interiores al sector.***
- ***Pasos de Cebra.***

#### 2.1.5 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE PARA LA APLICACIÓN DE MARCAS VIALES.

Antes de proceder a la aplicación de la *Marca Vial*, se inspeccionará el pavimento para comprobar su aspecto superficial y la existencia de defectos. Si fuese necesario, se limpiará la superficie de suciedad o elementos contaminantes que puedan influir de manera negativa en la calidad o durabilidad de la *Marca*.

## 2.1.6 DIMENSIONES Y FORMAS DE MARCAS HORIZONTALES.

### ➤ Marca longitudinal discontinua:

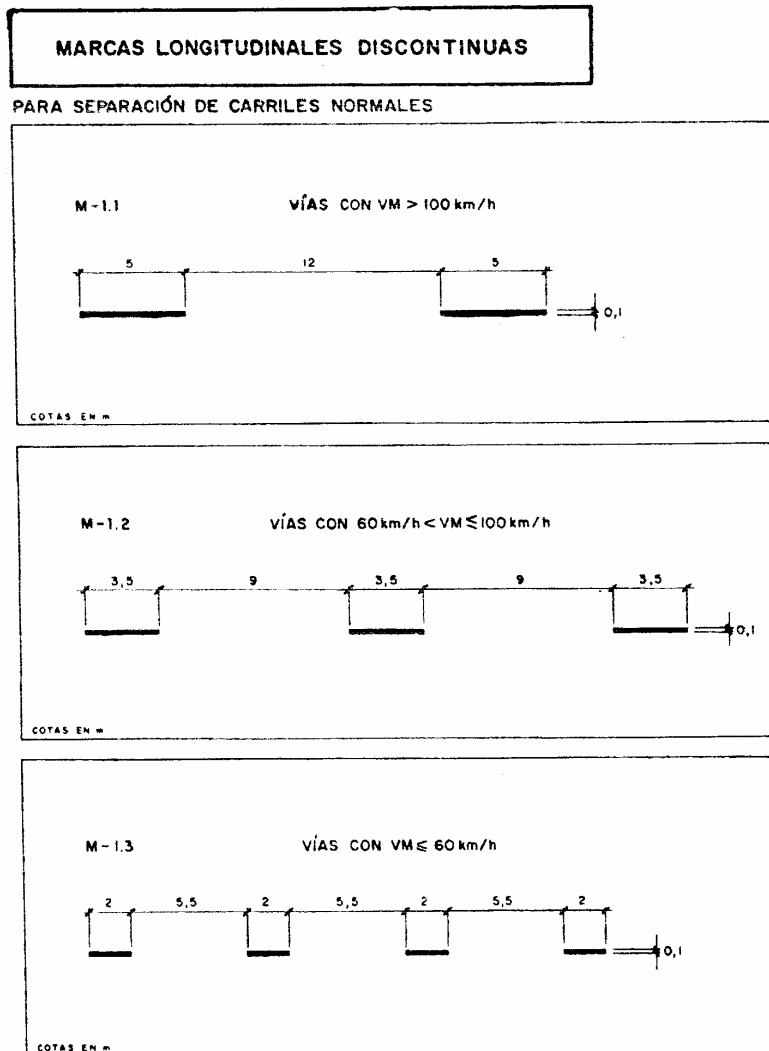


Figura L.2. Marcas longitudinales discontinuas. (norma 8.2-IC)

➤ Marca longitudinal continuas:

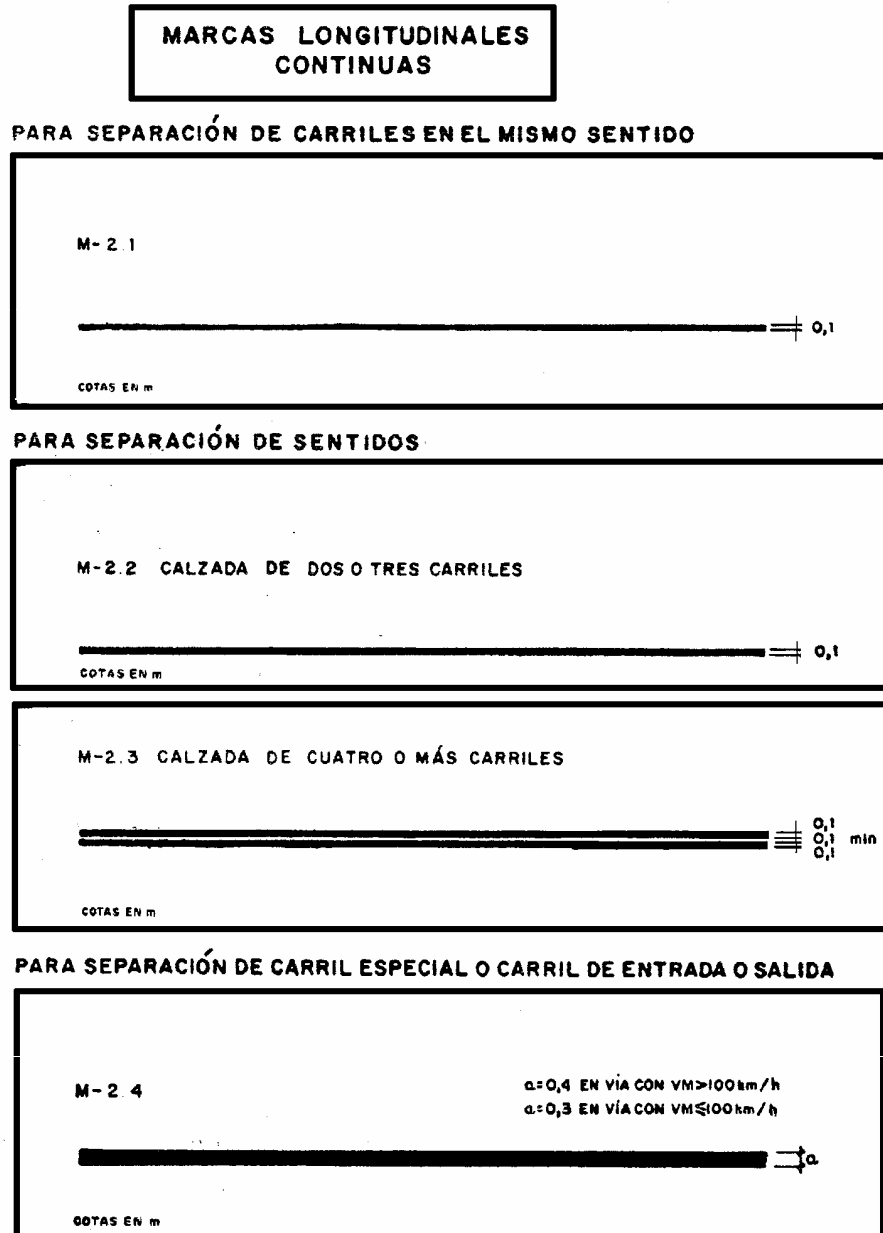
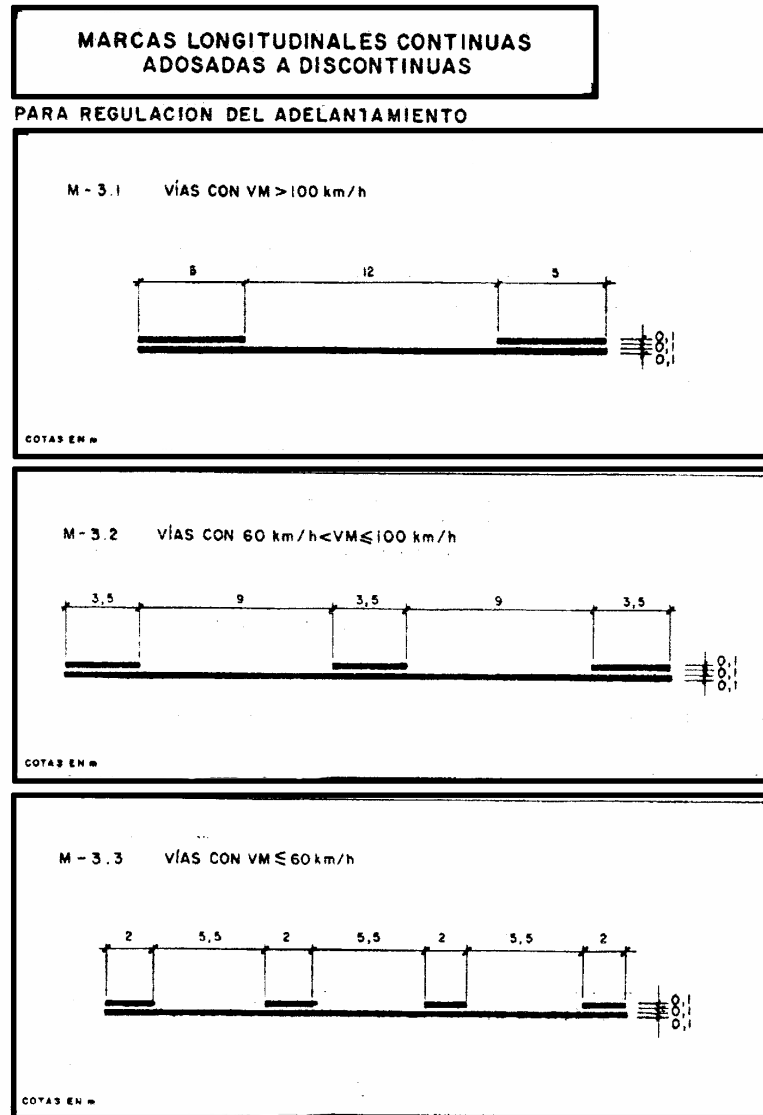


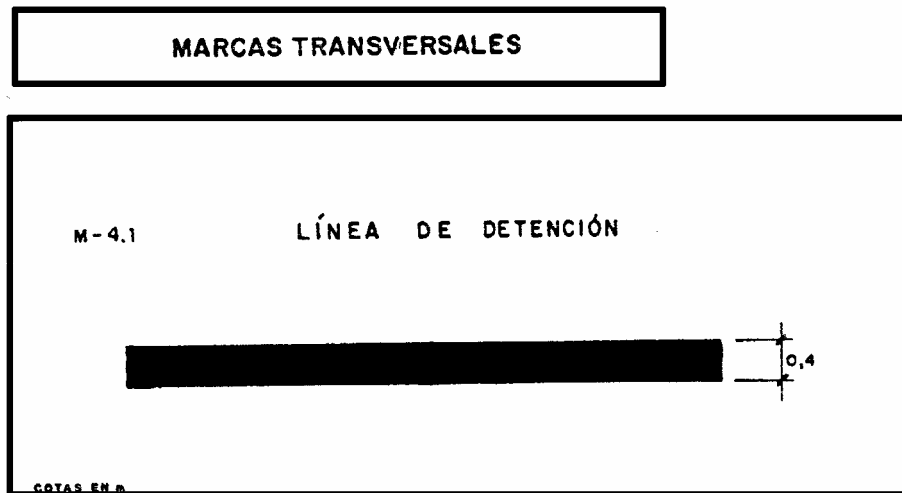
Figura L.3. Marcas longitudinales continuas. (norma 8.2-IC)

➤ Marca longitudinal continua adosadas a discontinuas:

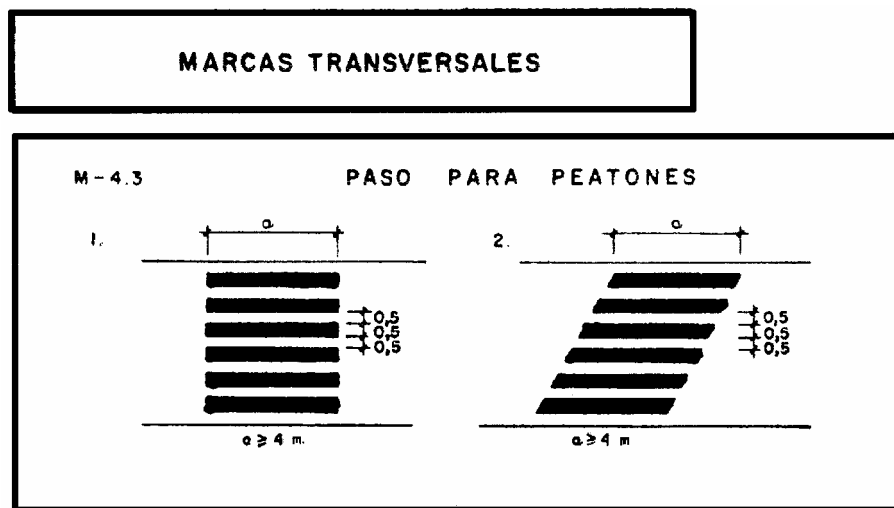


*Figura L.4. Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas. (norma 8.2-IC)*

➤ **Marcas transversales:**



*Figura L.5. línea de detención. (norma 8.2-IC)*



*Figura L.6. Paso para peatones. (norma 8.2-IC)*



➤ Flechas:

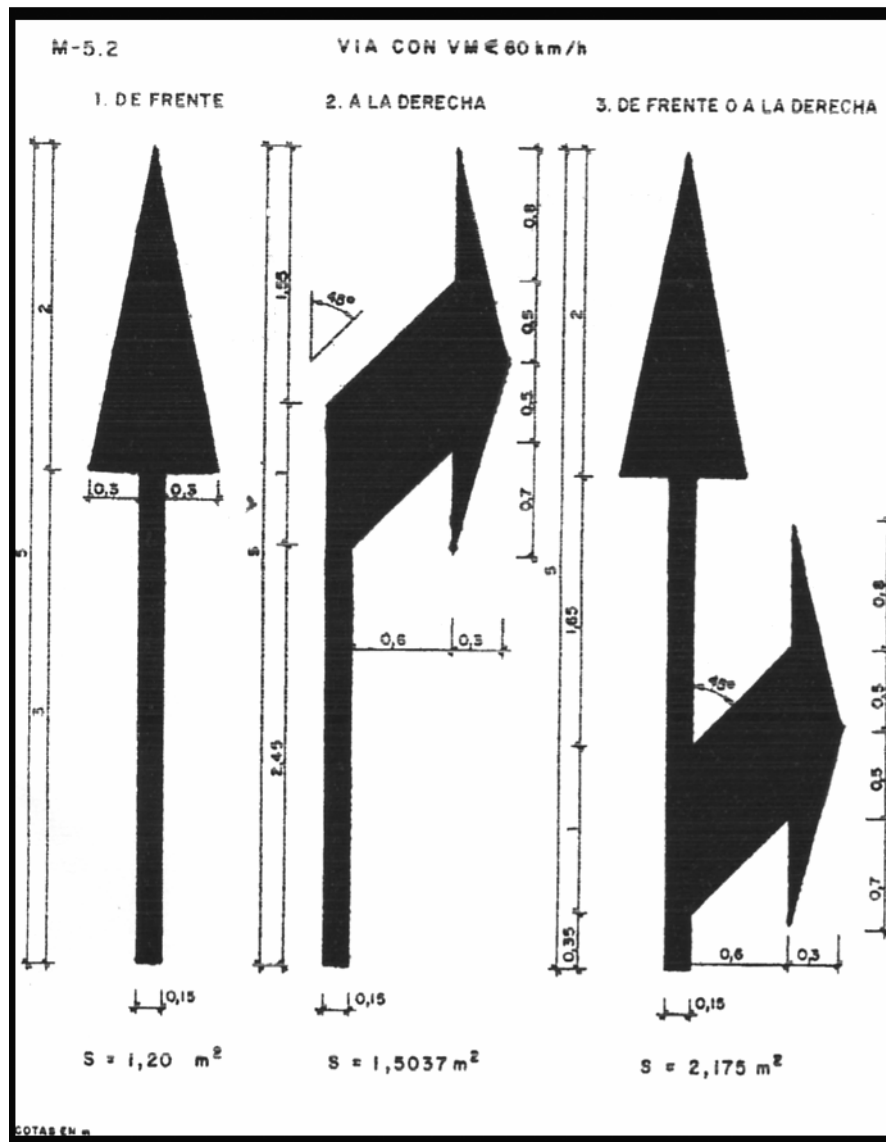


Figura L.7. Flechas para vías de velocidad máxima  
menor a 60 Km/h .(norma 8.2-IC)

➤ Marcas de estacionamiento:

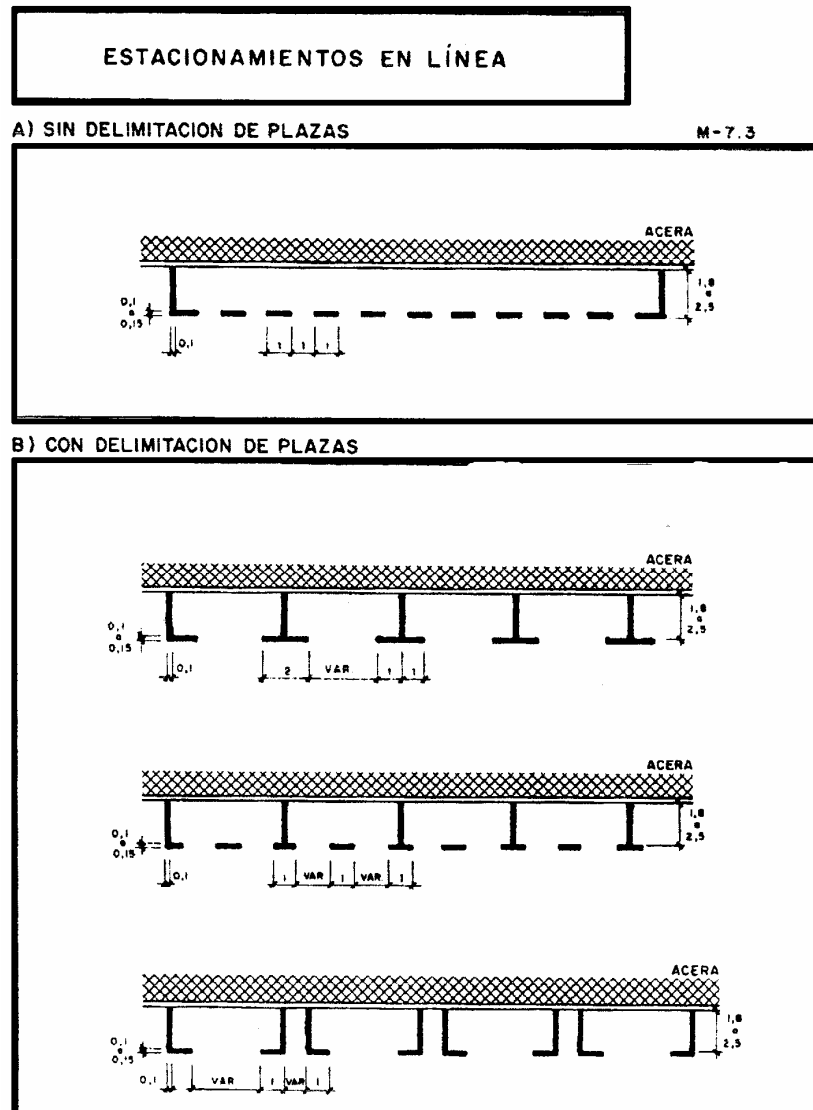


Figura L.8. Aparcamiento en línea. (norma 8.2-IC)

## **2.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.**

### **2.2.1 INTRODUCCIÓN.**

Se define como el conjunto de elementos destinados a *informar, ordenar o regular la circulación del tráfico* para lo que pueden contar con pictogramas o leyendas escritas.

Se considerará por lo tanto como *Señal Vertical* aquella compuesta:

- ***Unos símbolos o leyendas.***
- ***La superficie en que están inscritos, generalmente una placa.***
- ***En su caso, unos dispositivos específicos de sustentación.*** (En general, postes, aunque también se pueden emplear otros cuya función específica es otra: obras de paso, muros)

Para su clasificación se atiende a dos criterios:

- *Según su objeto, podrán ser de advertencia de peligro, reglamentación o indicación.*
- *Según su empleo, se clasifican en permanentes y temporales.*

### **2.2.2 NORMATIVA.**

Para la *Señalización Vertical* se han empleado señales de tráfico acorde a la *Norma de Carreteras 8.1-I.C "Señalización Vertical"*.

### **2.2.3 TIPOS DE SEÑALES VERTICALES.**

En rasgos generales, en cuanto a la *Señalización Vertical*, las cuestiones más relevantes contempladas son:

- ***CEDA EL PASO en intersecciones interiores.***
- ***STOP en intersecciones límites.***
- ***Limitación de velocidad en accesos al sector.***

➤ **Señalización de Glorietas.**

➤ **Señalización de Pasos de Cebros.**

#### 2.2.4 SELECCIÓN DE MATERIAL PARA SEÑALES VERTICALES.

Las *Señales Verticales* se colocarán en lugares visibles lo más próximo posible a la calzada sin llegar a invadir el espacio de esta.

Además de las *placas* y *laminas* que soportan la señal propiamente dicha dotándola de las características reflectantes adecuadas, el conjunto se completa con los *elementos de sustentación* (*postes, perfiles, etc*) y *anclajes* (*tortillería*) en acero galvanizado.

#### 2.2.4 DIMENSIONES Y FORMAS DE LAS MARCAS VERTICALES.

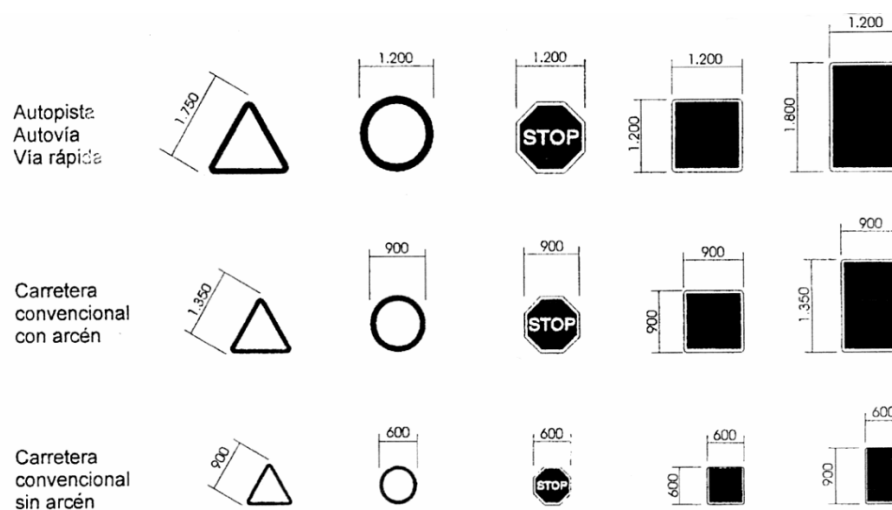


Figura L.1. Dimensiones en mm. de la señales verticales según tipo de carretera.  
(norma 8.1-IC)

## UBICACIÓN TRANSVERSAL Y VERTICAL

### 3.1 VISIBILIDAD FISIOLÓGICA.

Se considera que la **MÁXIMA DISTANCIA** a la que se puede leer un mensaje es igual a *800 veces la altura de la letra o símbolo*.

La ubicación de las señales no será inferior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida (en cada sentido o elemento) pueda percibir la señal o cartel, interpretar un mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla parcial o totalmente. En caso contrario, se aumentará la altura de la letra o símbolo.

### 3.2 VELOCIDAD GEOMÉTRICA.

Se define como la máxima distancia, medida sobre la carretera, en la que la visual dirigida por el conductor hacia una señal o cartel se halla libre de obstáculos que la intercepten y, asimismo, se hallan libres las visuales dirigidas desde todos los puntos intermedios del recorrido mientras aquellas no formen un ángulo superior a 10º con el rumbo del vehículo.

Esta distancia no será inferior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida (en cada sección o elemento) pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente. En caso contrario, se adoptarán medidas tales como:

- ***Cambiar el emplazamiento de la señal o cartel, generalmente adelantándolo y añadiendo, en su caso, un panel complementario con la distancia.***
- ***Duplicar la señal o cartel al otro margen de la carretera.***
- ***Suprimir los obstáculos que intercepten la visual.***

---

➤ **Modificar el trazado de la carretera.**

➤ **Limitar provisionalmente la velocidad.**

Los límites de velocidad serán, en todo caso, múltiplos de 10 Km/h.

En travesías, la velocidad máxima genérica es de 50 Km/h, aunque justificadamente se podrá señalar limitaciones diferentes, en función de que se cumpla alguna de las siguientes circunstancias:

- Limitaciones inferiores a 50 Km/h (previa autorización expresa de la Dirección General de Carreteras):
  - Distancia entre fachadas < 10 m.
  - b) Anchura de carriles < 3,5 m.
  - c) Distancia entre fachada y calzada < 3 m.
  - d) Presencia de peatones incontrolados o de numerosos pasos de peatones.

### 3.3 UBICACIÓN.

Las señales que no requieran ser vistas desde un vehículo en movimiento (por ejemplo la de estacionamiento prohibido) podrán tener las menores dimensiones que aparecen en la figura C.1.

La altura de las señales rectangulares de indicaciones generales será igual a vez y media su anchura. El octógono de la señal de STOP se podrá circunscribir en la señal circular correspondiente, como mínimo, a la carretera a la que se acceda si esta fuera de clase superior.

La colocación de las señales en carreteras convencionales (nuestro caso) deben cumplir las siguientes indicaciones:

- 
- Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, e incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.
  - Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos:
    - 2,5 m. del borde exterior de la calzada, 1,5 m. donde no hubiera arcén, que se podrá reducir a 1 m. previa justificación.
    - b) 0,5 m. del borde exterior del arcén.
  - Con restricciones de espacio ( por ejemplo junto a una barrera rígida) el borde mas próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0,5 m. del borde de la restricción mas próxima a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible.
  - En zona urbana, terreno muy accidentado o isletas de reducidas dimensiones, la separación entre el borde de la calzada y el de la señal o cartel más próximo a esta, no bajará de 0,5 m.

## INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la especificación y cuantificación de los distintos ensayos y controles que son necesarios realizar por parte del contratista tanto a los materiales como a la ejecución de las unidades de obra incluidas en el presente proyecto, así como los criterios de aceptación, con el fin de que una vez concluidas las mismas, la calidad de la obra sea la necesaria para cumplir su cometido correctamente.

El Plan Interno de Control de Calidad se ha basado en la publicación de la Dirección General de Carreteras titulada “Recomendaciones para el control de calidad en las obras de carreteras” y en el “Manual de Urbanización de la Asociación Nacional de Laboratorios Acreditados (ANL).

Durante el periodo de construcción y por parte de la Dirección de la Obra, se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra.

Será obligación del contratista tomar las medidas necesarias para facilitar todas las inspecciones que se detallan en este anejo.

El ingeniero Director podrá, por sí mismo o por Delegación, elegir los materiales que deben ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

El contratista pondrá a disposición de la Administración un 1% del Presupuesto Ejecución Material de la Obra, afectado del coeficiente de baja correspondiente si la hubiese para la ejecución de ensayos y reconocimientos.

## OBJETIVOS.

Las unidades de obra más destacables, serán ejecutadas de acuerdo a estos procedimientos ya que los objetivos perseguidos son:

- *Optimizar Rendimientos.*
- *Asegurarse de la calidad del producto terminado.*
- *Enumeración de las unidades de obra sometidas al Plan de Calidad.*



## ALCANCE DEL CONTROL DE CALIDAD

Los materiales más relevantes, que constituyen las diversas unidades de obra de este proyecto serán sometidos al Plan de Control de Calidad. En los materiales que se compran en el exterior y no participa en el proceso de fabricación se deben tomar las medidas necesarias para garantizar que el producto en cuestión reúne las características precisadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares y que lo hacen apto para su empleo en obra.

El proceso a seguir para la construcción de las mencionadas garantías se detallará más adelante.

### 3.1 OBRA CIVIL.

- *Movimiento de Tierras.*
- *Firmes.*
- *Obras de Hormigón.*
- *Canalizaciones y Tuberías.*

### 3.2 EQUIPOS.

- *Especificaciones de las compras de los equipos.*
- *Certificado del origen de los materiales.*
- *Recepción y aceptación de los materiales.*
- *Seguimiento del proceso de ejecución.*
- *Ensayos y Pruebas.*
- *Requisitos de Laboratorio.*
- *Instrumentación de medida para pruebas.*
- *Pruebas Hidráulicas.*
- *Recepción y almacenamiento en obra.*
- *Control e Inspección del montaje.*
- *Inspección Final.*
- *Pruebas Hidráulicas en obra.*

Si de cualquier tipo de ensayos o comprobaciones se dedujera la existencia de zonas o materiales o ajustados a proyecto o presenten peligro de fallos, la Dirección Facultativa de las obras dará las órdenes oportunas encaminadas a subsanar estos defectos.

Aún en los casos de ensayos no citados en el presente anejo, se harán con arreglos a las normas que estén vigentes para cada tipo de material o unidad de obra.

Cualquier tipo de ensayo para el que no existan normas oficiales se realizará según las instrucciones de la Dirección Facultativa.

## **ENSAYOS DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

### **4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.**

El objeto es formar la explanada o superficie que tiene que soportar el firme. Son los trabajos de excavación en desmonte y rellenos de terraplén necesarios para formar la línea de explanada de las distintas secciones o perfiles de viales.

### **4.2 EXPLANADAS FORMADAS POR EXCAVACIÓN.**

Los materiales objeto de control serán los siguientes:

- ***Base de asiento del firme.***
- ***Geometría de las zonas excavadas.***

#### ***4.2.1 CONTROL DE LA BASE DE ASIENTO DEL FIRME.***

Su objeto es comprobar que el terreno de asiento del firme que aparece después de terminada la excavación, conserva sus características naturales previstas en el Proyecto.

Para el movimiento de tierras, es importante conocer la calidad de los suelos que se encuentran en las siguientes zonas:

- ***Zonas de Desmonte.*** Para poder determinar la posible utilización de los materiales para formar terraplenes.
- ***Línea de Explanada.*** Determinar la posible necesidad de excavar en subrasante y sustituir posibles suelos de calidad insuficiente del fondo de la excavación, por suelos de mejor calidad (Suelos Inadecuados o Tolerables adecuados)

- *Zonas de espacios parcelados.* Determinar si existen préstamos de materiales adecuados en la obra.
- *Zonas Préstamos exteriores.* En el caso de resultar necesario.

Se tomarán muestras superficiales, al menos hasta 50 cm de profundidad, para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada  $1000\text{ m}^2$  de base de asiento, de material con las mismas características:
  - ✓ *1 Análisis Granulométrico,*
  - ✓ *1 Determinación de los Límites de Atterberg, s/NLT-105 y NLT-106*
  - ✓ *1 Equivalente de Arena, s/NLT-113*
  - ✓ *Contenido de materia orgánica, s/NLT-117*
  - ✓ *1 Proctor Normal, s/NLT-107*
- Por cada  $3000\text{ m}^2$  de base de asiento, de material con las mismas características:
  - ✓ *1 CBR de Laboratorio, s/NLT-111*
- Por cada  $2000\text{ m}^2$  de base de asiento de material con las mismas características:
  - ✓ *5 Determinaciones de Humedad y densidad “in situ”, s/NLT-109*
- Por cada  $2500\text{ m}^2$  de base de asiento de material con las mismas características:
  - ✓ *1 Equivalente de Arena,*
  - ✓ *1 Proctor Normal, s/NLT-117*
- Por cada  $3000\text{ m}^2$  de base de asiento de material con las mismas características:

✓ 1 Contenido de Materia Orgánica, s/NLT-117

- Por cada 5000 m<sup>2</sup> de base de asiento de material de un mismo tipo:

- ✓ 1 Análisis Granulométrico, s/NLT-104
- ✓ 1 Determinación de límites de Atterberg, s/ NLT-105 y NLT-106
- ✓ 5 Determinaciones de humedad y densidad "in situ", s/NLT-109

*Los resultados de los ensayos correspondientes a las muestras superficiales tomadas serán siempre valores que cumplirán lo especificado en los documentos del proyecto para la capa de base de asiento del firme.*

#### 4.2.2 CONTROL GEOMÉTRICO.

Su objetivo es la comprobación geométrica de las superficies, tanto de la base del firme como de los taludes, una vez terminados en relación con los planos y Pliego de Preinscripciones Técnicas del proyecto.

Para ello se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con miras cada 20 m. más los puntos singulares, colocando estacas niveladas. En esos mismos puntos se comprobará la anchura y la pendiente transversal, colocando estacas en los bordes de la coronación de la trinchera.

Desde los puntos de replanteo se comprobará que no aparezcan desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3m. donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se prestará especial cuidado en detectar las posibles irregularidades localizadas de la base del firme de apoyo, (hoyos y lomos). Esta operación se hará mediante examen visual.

Por último, se verificará que las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas sean corregidas y posteriormente compactada la zona objeto de reparación, repitiéndose en ella los ensayos de densidad.

### 4.3 **ZANJAS.**

El presente apartado tiene por objeto dar los criterios básicos del control de los materiales y ejecución de las zanjas existentes en la construcción de obras de urbanización.

Hay que señalar la gran importancia que tiene esta unidad de obra en el conjunto de las obras de urbanización, en cuanto a su número y a su comportamiento para mantener la capacidad estructural del firme.

Los materiales objeto de control serán los siguientes:

- ***Excavación en Zanja.***
- ***Rellenos de las Zanjas.***

#### 4.3.1 CONTROL EN LA EXCAVACIÓN EN LAS ZANAJAS.

La excavación de zanjas consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- *Fondo de Excavación.*
- *Taludes de las trincheras resultantes de la excavación.*
- *Geometría de las zonas excavadas.*

Serán de aplicación en cada caso lo indicado en el apartado anterior (“Explanadas Formadas por Excavación”)

#### 4.3.2 CONTROL DE RELLENO EN ZANJAS.

El relleno de las zanjas consiste en la extensión y compactación de los suelos procedentes de la excavación con equipos de maquinaria distintos de los utilizados en terraplenes debido a las dimensiones de las zonas a rellenar.

Los materiales objeto de control serán los que se presentan a continuación:

- *Materiales que constituyen el relleno.*
- *Extensión.*
- *Compactación.*

#### 4.3.3 CONTROL DE LOS MATERIALES.

Su objeto es comprobar que el material a utilizar cumple lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Se tomarán muestras representativas para efectuar los siguientes ensayos:

- En lugar de procedencia o zona de acopio:
  - Por cada 500 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia:
    - ✓ 1 *Análisis Granulométrico, s/ NLT-104*
    - ✓ 1 *Determinación Límites de Atterberg, s/NLT-105 y NLT-106*
    - ✓ 1 *Contenido de Materia Orgánica, s/ NLT-117*
    - ✓ 1 *Contenido de Sulfatos solubles (Cuando pueda afectar a las conducciones), s/ NLT-120*
    - ✓ 1 *Proctor Normal, s/NLT-107*
  - Por cada 2000 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia.
    - ✓ 1 *CBR de Laboratorio, s/ NLT-111*
- En el propio Tajo.

En el lugar de Empleo o en el propio Tajo se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando la entrada de aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a la obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc...

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia o de acopio.

Los resultados se someterán a las limitaciones marcadas en el Pliego.

#### 4.3.4 CONTROL DE LA EXTENSIÓN.

Su objeto es vigilar y comprobar que la extensión de las capas cumple las condiciones fijadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares y Planos del Proyecto.

Se comprobarán de forma aleatoria el espesor y anchura de las tongadas. Los resultados de espesor y anchura se someterán siempre a las limitaciones indicadas en los Pliegos.

La inspección visual es de especial importancia.

#### 4.3.5 CONTROL DE LA COMPACTACIÓN.

Su objeto es comprobar que la compactación de cada togada cumple las condiciones de densidad establecidas en el Pliego.

Dentro del tajo a controlar se define:

- LOTE: Material que entra en 2500 m<sup>2</sup> de tongada o fracción.
- MUESTRA: Conjunto de tres unidades, tomadas de forma aleatoria de la superficie definida como lote.

En cada una de estas unidades se realizarán 6 ensayos de:

- *Densidad In Situ.*
- *Humedad In Situ.*

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

No obstante, dentro de una muestra, se admitirán resultados individuales de hasta un 2% menores, que los exigidos en el proyecto, siempre que la media aritmética del conjunto de las muestras resulte igual o mayor que el resultado fijado en el Pliego.

En el caso de rellenos de zanjas de saneamiento se tendrá en cuenta lo señalado en el apartado de “Relleno en Zanja”, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

En ocasiones puede ser conveniente realizar en la capa de coronación del relleno y antes de colocar la primera capa del firme ensayos de *Carga con Placa*, a fin de comprobar la capacidad portante de la explanada.

## ENSAYOS EN TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

En este apartado definiremos los criterios básicos de control para los materiales y unidades de obra integrantes de la red de abastecimiento. Los datos obtenidos son del Pliego de Prescripciones Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Los tubos, piezas especiales y demás elementos podrán ser controlados por la administración durante su fabricación.

El director de obra, si lo estima, podrá ordenar la repetición de pruebas ya ensayadas.

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas de presión interior y estanqueidad.

Todos los elementos que entren en la composición de los suministros y obras procederán de talleres o fabricas aceptados por la Administración.

Los materiales a emplear en la fabricación deberán ser los indicados en el Pliego. Los tubos deberán llevar indicada la siguiente información:

- **Marca del Fabricante.**
- **Diámetro Nominal.**
- **Presión Normalizada en  $\text{Kg/cm}^2$ , excepto en tubos de Hormigón armado o pretensado y plástico que llevarán presión de trabajo.**
- **Marcas de identificación de orden, edad o serie, que permitan encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.**

Cada entrega en obra de los tubos y elementos irá acompañada de una hoja de rutas, especificando naturaleza, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberá hacerse con el ritmo y plazo señalado por el Director de la Obra.

Con carácter general para todos los tipos de tubería, y antes de la realización de ningún otro tipo de ensayo, se efectuará un examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones, espesores y rectitud, según se expresa en el Pliego.

Los ensayos mecánicos preceptivos a que habrá de someterse la fundición será:

- ✓ **Ensayo de rotura a tracción o flexo-tracción.**
- ✓ **Características geométricas, s/P.P.T.G Abastecimiento de Poblaciones.**
- ✓ **Ensayo de estanqueidad, s/UNE-53114, en partidas de 500m.**



- ✓ *Ensayo de resistencia a presión interior, s/UNE-53133, en partidas de 500m.*
- ✓ *Pruebas de soldadura (se cogen 2 tubos de cada lote de 100m)*

## ENSAYOS EN TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

Este apartado tiene por objeto dar los criterios básicos de control de los materiales y unidades de obra integrantes de la red de saneamiento, definiendo los tipos de ensayos a realizar y la frecuencia de los mismos.

### 6.1 CONTROL DE EXCAVACIÓN EN ZANJA.

Se realizará todo lo establecido en el Capítulo relativo a zanjas.

### 6.2 TUBOS.

Los tubos, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, deben llevar marcado de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- *Marca del fabricante.*
- *Diámetro nominal.*
- *La sigla SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la clase de clasificación a que pertenece el tubo.*
- *Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote al que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación, en su caso.*

Cada entrega en obra de los tubos y elementos irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalado por el Director de Obra.

Se le deberán realizar las siguientes pruebas:

➤ **En Fábrica.**

- El Director de Obra podrá ordenar la realización en fábrica de cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime necesario para el control de las diversas etapas de fabricación.
- El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificados de garantías de que se efectuaron de forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

➤ **En Obra.**

- Dentro de la obra a controlar se definirán LOTES de 500 unidades o fracción, según la naturaleza, categoría y diámetro nominal de los tubos.
- Por cada lote de 500 unidades o fracción, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad o parte de los ensayos que se indican.
- Con carácter general para todos los tubos, y previamente a la realización de ningún otro tipo de ensayo, se efectuará un examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y espesores, según se expresa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento.



Los ensayos a realizar en los tubos serán los siguientes:

➤ ***TUBOS DE PVC.***

- Comportamiento al calor, s/UNE-53.112/81
- Resistencia al Impacto, s/UNE-53.112/81
- Ensayo de Resistencia a la presión Hidráulica en función del tiempo, s/UNE-53112/81 y P.P.T.G de Tuberías de Saneamiento.
  - Ensayos de flexión transversal, s/UNE-53.323/84
  - Ensayos de Estanqueidad, s/UNE-53.114/80 y P.P.T.G de Tuberías de Saneamiento.

Se realizarán las inspecciones oportunas para comprobar que la instalación de los tubos se realiza de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. En caso de volver a fallar uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

### **6.3 ARQUETAS, SUMIDEROS E IMBORNALES**

Se incluyen en este apartado la ejecución de arquetas, pozos de registros y obras singulares de hormigón, mampostería, bloques de hormigón, ladrillo o cualquier otro material previsto en proyecto.

La forma y dimensiones de dichos elementos, así como los materiales a utilizar, serán definidos en los Planos.

Las materias objeto del control serán las siguientes:

- **Control de Materiales.**
- **Control de ejecución y de las unidades terminadas.**

#### **6.3.1 CONTROL DE MATERIALES.**

El control de los materiales se desarrollará de acuerdo con lo establecido en la Normas correspondientes a los materiales utilizados en cada caso.

Los ensayos a realizar sobre ladrillos serán:

- *Resistencia a compresión, s/UNE-67026.*
- *Absorción de agua, s/UNE-67027.*
- *Tolerancia dimensiones, s/UNE-67019.*
- *Heladicidad, s/UNE-67028.*

#### **6.3.2 CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LAS UNIDADES TERMINADAS.**

Durante la ejecución, se vigilarán los siguientes asuntos:

- *Temperatura Ambiente.*
- *Dimensiones.*
- *Enrase con el Pavimento.*

#### **6.4 POZOS REGISTRO.**

Se incluyen en este apartado la ejecución de arquetas, pozos de registro e imbornales de ladrillo o cualquier material previsto en proyecto.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán definidos en los Planos y P.P.T.P.

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- ***Características de los ladrillos.***
- ***Control de compactación del relleno y de ejecución***
- ***Control de las unidades terminadas.***

##### **6.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS LADRILLOS.**

- *Resistencia a compresión, s/UNE-67026.*
- *Absorción de Agua, s/UNE-67027.*
- *Tolerancia dimensiones, s/UNE-67019.*
- *Heladicidad, s/UNE-67028.*

#### **6.5 CONTROL DE COMPACTACIÓN DE RELLENO Y EJECUCIÓN.**

- *Temperatura ambiente, s/NTE.*
- *Densidad In Situ, s/NLT-109.*
- *Humedad In Situ, s/NLT-102 y 103.*

#### **6.6 CONTROL DE LAS UNIDADES TERMINADAS.**

- ✓ *Comprobación cota de solera, s/NTE.*
- ✓ *Dimensiones, s/NTE.*
- ✓ *Desnivel entre pozos, s/NTE.*
- ✓ *Enrase con el Pavimento, s/NTE.*

## **6.7 CONTROL DE RELLENOS DE ZANJA.**

Se realiza de acuerdo con lo establecido en el capítulo relativo a Zanjas.

## **6.8 CONTROL DE ELEMENTOS INSTALADOS.**

Su objeto es controlar el buen funcionamiento de los elementos ya instalados. Se deberá probar al menos el 10% de la longitud total de la red.

Una vez colocados los elementos de cada tramo, constituidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Directos de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser aprobado. El Director de Obra determinará si se prueba ese tramo o en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

En los tramos que el Director de Obra decida, se realizarán las siguientes pruebas:

- *Prueba de Presión Interior.*
- *Prueba de estanqueidad in situ.*

# **ENSAYOS DE PAVIMENTACIÓN.**

## **7.1 SUB-BASES GRANULARES.**

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

### **7.1.1 CONTROL DE MATERIALES.**

Su control es comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en el P.P.T.P.

- **En el Lugar de procedencia o zonas de acopios.**

Se tomarán muestras representativas para realizar los siguientes ensayos:

- Por cada 750 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia.

- ✓ 1 Análisis Granulométrico, s/NLT-104
- ✓ 1 Equivalente de Arena, s/ NLT-113
- ✓ 1 Determinación Límites de Atterberg, s/NLT-105 y NLT-106
- ✓ 1 Proctor Modificado, s/ NLT-111

- Por cada 1500 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia.

- ✓ 1 CBR de laboratorio, s/ NLT-111
- ✓ 1 Desgaste de los Ángeles, s/NLT-149
- ✓ 1 Coeficiente de limpieza, s/NLT-172

➤ **En el propio Tajo o Lugar de Empleo.**

*Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de tamaño mayor que el admitido como máximo, y señalando aquellos que presenten alguna anomalía, tal como exceso de humedad, segregación, etc...*

*Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos en el lugar de procedencia o acopio.*

#### 7.1.2 CONTROL DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.

Su objeto es comprobar que la superficie de asiento de la sub-base tiene la densidad debida y la rasante establecida en los planos con las tolerancias admisibles.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas, y en general, si se aprecian a juicio del Director de Obra.

Se procederá de la forma siguiente:

- Con una inspección visual del efecto de un camión cargado sobre la superficie.
- Repetición de los ensayos de densidad, establecidos por las Normas de Control para la unidad correspondiente a la superficie de asiento, en las zonas en que se presuma descompactación.

- Comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.
- Eliminación de los depósitos de arrastres observados.

### 7.1.3 CONTROL DE LA EXTENSIÓN.

Su objeto es vigilar y comprobar que la extensión de las capas cumple las condiciones fijadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Se procederá a controlar someramente el espesor, anchura y pendiente transversal de las tongadas. Los resultados de espesor y anchura se someterán siempre a las limitaciones indicadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Cuando la temperatura ambiente descienda por debajo de los límites marcados en el Pliego se suspenderán los trabajos.

La operación de extensión se detendrá si se observa que se produce segregación o contaminación, y se procederá a efectuar las correcciones necesarias para impedirlo.

### 7.1.4 CONTROL DE LA COMPACTACIÓN.

Su control es comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecida en el Pliego.

Dentro del tajo a controlar se define:

- LOTE: Material que entra en 2500 m<sup>3</sup> de tongada o fracción.
- MUESTRA: Conjunto de cinco unidades, tomadas de forma aleatoria de la superficie definida como lote.

En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de densidad In situ, s/NLT-109 y Humedad in Situ, s/NLT-102 y NLT-103.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberá ser igual o mayor que las especificadas en Pliego. No obstante, dentro de una muestra, se admitirá resultados de hasta 2% menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el resultado fijado en el pliego.

Los resultados de los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

En ocasiones puede ser conveniente realizar en la capa de coronación del terraplén y antes de colocar la primera capa del firme ensayos de Carga con Placa, s/NLT-357, a fin de comprobar la capacidad portante de la explanada.

#### *7.1.5 CONTROL GEOMÉTRICO.*

Su objeto es la comprobación geométrica de la superficie resultante del terraplén.

Para ello se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con miras cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversales, colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobarán si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 metros donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el contratista, mediante la excavación o añadido del material y escarificado de la superficie subyacente. Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberá repetirse en ella los ensayos de densidad, así como su comprobación geométrica.

### **7.2 BASES GRANULARES (ZAHORRAS ARTIFICIALES)**

Los materiales para las zahorras artificiales procederán del machaqueo y trituración de piedras de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un 50% en peso de los elementos machacados que presenten 2 caras o más de la fractura.

El árido se comprobará de elementos limpios, sólidos resistentes, de uniformidad razonable, exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

#### *7.2.1 CONTROL DE LOS MATERIALES.*

Su objeto es comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.



➤ **En el lugar de procedencia o zona de acopio.**

- Por cada 750 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia.
  - ✓ 1 Humedad natural, s/NLT-102
  - ✓ 1 Análisis Granulométrico, s/NLT-104
  - ✓ 1 Equivalente de Arena, s/NLT-113
  - ✓ 1 Determinación Límites de Atterberg, s/NLT-105 y NLT-106
  - ✓ 1 Proctor modificado, s/NLT-108
- Por cada 1500 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia
  - ✓ 1 CBR de Laboratorio, s/NLT-111
  - ✓ 1 Desgaste de los Ángeles, s/NLT-149
  - ✓ 1 Coeficiente de Limpieza, s/NLT-172
  - ✓ 1 Índice de Lajas, s/NLT-354

➤ **En el propio Tajo.**

*Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de tamaño mayor que el admitido como máximo, y señalando aquellos que presenten alguna anomalía, tal como exceso de humedad, segregación, etc...*

*Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechoso para repetir los ensayos en el lugar de procedencia o acopio.*

#### 7.2.2 CONTROL DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.

Su objeto es comprobar que la superficie de asiento de la sub-base tiene la densidad debida y la rasante establecida en los planos con las tolerancias admisibles.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas, y en general, si se aprecian a juicio del Director de Obra.

Se procederá de la forma siguiente:

- Con una inspección visual del efecto de un camión cargado sobre la superficie.

- Repetición de los ensayos de densidad, establecidos por las Normas de Control para la unidad correspondiente a la superficie de asiento, en las zonas en que se presume descompactación.
- Comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.
- Eliminación de los depósitos de arrastres observados.

### 7.2.3 CONTROL DE LA EXTENSIÓN.

Su objeto es vigilar y comprobar que la extensión de las capas cumple las condiciones fijadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Se controlará de manera somera el espesor, anchura y pendiente transversal de las tongadas. Los resultados de espesor y anchura se someterán siempre a las limitaciones indicadas en Pliego.

Cuando la temperatura del ambiente descienda por debajo de los límites marcados en el Pliego de Prescripciones Técnicas se suspenderá el trabajo.

La operación de extensión se detendrá si se observa que se produce segregación o contaminación, y se procederá a efectuar las correcciones necesarias para impedirlo.

En las zonas ya extendidas, donde se aprecie segregación o contaminación en un examen visual, se tomaran muestras y se repetirán los ensayos de granulometrías y equivalente de arenas y, si estos diesen resultados desfavorables, se procederá a levantar el área afectada y sustituir su material.

### 7.2.4 CONTROL DE LA COMPACTACIÓN.

Su objeto es comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en el Pliego.

Dentro del tajo de trabajo se define:

- LOTE: Material que entra en 2500 m<sup>3</sup> de tongada o fracción.
- MUESTRA: Conjunto de cinco unidades, tomadas de forma aleatoria de la superficie definida como lote.

En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de densidad In situ, s/NLT-109 y Humedad in Situ, s/NLT-102 y NLT-103.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberá ser igual o mayor que las especificadas en Pliego. No obstante, dentro de una muestra, se admitirá resultados de hasta 2% menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el resultado fijado en el pliego.

Los resultados de los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

En ocasiones puede ser conveniente realizar en la capa de coronación del terraplén y antes de colocar la primera capa del firme ensayos de Carga con Placa, s/NLT-357, a fin de comprobar la capacidad portante de la explanada.

#### 7.2.5 CONTROL GEOMÉTRICO.

Su objeto es la comprobación geométrica de la superficie terminada de zahorra artificial en relación con el Pliego.

Para ello se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con miras cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversales, colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos replanteo se comprobarán si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 metros donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el contratista, mediante la excavación o añadido del material y escarificado de la superficie subyacente. Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberá repetirse en ella los ensayos de densidad, así como su comprobación geométrica.

### 7.3 PAVIMENTOS Y LOSAS DE HORMIGÓN.

Se define como pavimento de hormigón, el constituido por losas de hormigón en masa o armado, o por una capa continua de hormigón armado.

El cemento, agua, árido fino, árido grueso, productos de adición, pasadores y barras de unión, mallas electrosoldadas, barras corrugadas para pavimentos continuos de

hormigón armado, y demás elementos que puedan emplearse, cumplirán lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas, o en su caso lo que indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes RC-97.

### *7.3.1 CONTROL DEL HORMIGÓN PREVIO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.*

Para establecer el control de calidad del hormigón, que incluye el control de la consistencia, el control de la resistencia, y en su caso, el control de la cantidad de aire ocluido, es necesario realizar los siguientes ensayos:

#### ➤ **Ensayos Previos.**

Se realizarán en laboratorios antes de comenzar el hormigonado. Su objeto es establecer la dosificación que habrá que emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas.

Para cada dosificación ensayada deberá controlarse la resistencia a flexotracción a 7 y 28 días, la consistencia, y en su caso, el contenido de aire ocluido.

Los ensayos de resistencia se realizarán sobre probetas procedentes de 4 amasadas diferentes de hormigón, confeccionándose series de 4 probetas prismáticas por amasada de acuerdo con la norma UNE-7240, que se conservarán en las condiciones allí previstas.

#### ➤ **Ensayos característicos en obras.**

Se realizará, en general, antes del comienzo del hormigonado, para comprobar que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto. Además, estos ensayos tienen por objeto garantizar antes del hormigonado la idoneidad de la dosificación que se vaya a utilizar y del proceso de fabricación que se vaya a emplear.

Para cada dosificación de posible aplicación en obra se llevarán a cabo ensayos de resistencia sobre probetas procedentes de 6 amasadas diferentes, confeccionándose 3 probetas por amasadas, de acuerdo con la norma UNE-83301 y conservándolas en las condiciones previstas en dicha norma.

Dichas probetas se ensayarán a flexotracción, de acuerdo con la norma UNE-83305, a los 7 días de edad y se obtendrá el valor medio de los resultados de las roturas.

Cada vez que se confeccione una serie de probetas deberá controlarse la consistencia del hormigón y, en su caso, el contenido de aire ocluido, con los mismos métodos utilizados en los ensayos previos.

### **PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN.**

Se realizarán los ensayos que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas, o en su defecto según se indica en el apartado 550.2.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de M.O.P.T

#### ***7.3.2 CONTROL DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.***

Su objeto es comprobar que la superficie de asiento del hormigón tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los planos con las tolerancias admitidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie si ha habido vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías a juicio de la Dirección de Obra.

Se procederá de la forma siguiente:

- Con una inspección visual del efecto de un camión cargado sobre la superficie.
- Repetición de los ensayos de densidad, establecidos por las Normas de Control para la unidad correspondiente a la superficie de asiento, en las zonas en que se presuma descompactación.
- Comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.
- Eliminación de los depósitos de arrastres observados.
- Cuando se emplee el método de construcción con encofrados fijos, se pasará un gálibo para comprobar que la altura libre de encofrado corresponde con el espesor de la losa.

#### **7.3.3 CONTROL DEL HORMIGÓN EN OBRA.**

Su objeto es comprobar que el hormigón que se coloca cumple con las especificaciones de consistencia, contenido de aire ocluido y resistencia que fije el Pliego.

Este control se realizará mediante dos tipos de ensayo:

➤ **Ensayos de Control (carácter perceptivo):**

Su objeto es comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de las obras es igual o superior a la resistencia especificada.

Cada día de hormigonado se determinarán la resistencia de "N" masas diferentes. El valor de "N" será fijado en función de las indicaciones del Director.

La resistencia de cada masa vendrá expresada por el valor medio de la resistencia a flexotracción de "n" probetas prismáticas confeccionadas de acuerdo con la norma *UNE-83301*, con hormigón tomado de la misma. Las dimensiones de dichas probetas serán de *15 cm x 15 cm x 30 cm de altura*.

Cada vez que se vaya a fabricar una serie de probetas deberá controlarse en primer lugar la consistencia del hormigón y el contenido de aire ocluido, con los mismos métodos utilizados en los ensayos previos y en las características en obra.

Las probetas se conservarán en las condiciones previstas en la norma *UNE-83301* y se ensayarán a los 28 días a flexotracción, según la norma *UNE-83305*.

➤ **Ensayos de Información.**

Se realizan cuando los resultados de los ensayos de control no permitan la aceptación automática del hormigón en obra durante el día considerado. Su objeto es el de determinar si se acepta o rechaza la parte de obra ejecutada con dicho hormigón.

Se extraen de forma aleatoria de la superficie hormigonada durante el día considerado y antes de los 54 días de puesta en obra, 6 testigos cilíndricos de acuerdo con la norma *UNE-83302*.

Los testigos se ensayarán a tracción indirecta a la edad de 56 días, de acuerdo con la Norma *UNE 83306*, después de haber sido observados durante las 48 horas anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma *UNE 83302*.

Se calculará el valor medio de los resultados de los ensayos y se comprobará con el valor medio obtenido con los testigos extraídos en el tramo de ensayo.

**7.3.4 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.**

Su objeto es comprobar que la extensión y la puesta en obra del hormigón se realiza de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas y con las

dimensiones indicadas en los planos de Proyecto o, en su defecto, los fijados por el Director de Obra a la vista de los resultados en los tramos de prueba.

Se procederá de la siguiente forma:

- Se vigilará la temperatura ambiente y la humedad ambiente.
- Se vigilará el tiempo transcurrido entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, compactación y acabado.
- Se vigilará que en la descarga y extensión no se produzcan segregaciones, ni se altere la posición de elementos que estuvieran ya presentados.
- Si se hormigona en dos capas, se vigilará el tiempo transcurrido entre la terminación de la primera capa y la colocación, en su caso, de la armadura y la extensión de la segunda capa.
- Se vigilará las paradas que se realicen en el hormigonado, marcándose las zonas en que se haya superado el límite para que se realice la Junta de Hormigonado.
- Durante la compactación se vigilará que no se produzcan segregaciones motivadas por elementos vibradores.
- En el caso de que existan se comprobará la posición y el número de armaduras y pasadores.
- Se comprobarán las características geométricas de la capa: espesor, anchura y pendiente transversal.

Se deberán cumplir las especificaciones que el Director de obra indique.

### **CONTROL DE JUNTAS.**

Su objeto es comprobar que tanto los materiales que se utilicen como su ejecución cumplen lo especificado en Pliego.

Para los materiales de relleno en juntas de dilatación se realizarán los ensayos en la norma UNE 41107.

Se comprobarán las dimensiones de los elementos que vayan a utilizarse para la formación de juntas en fresco.

Para los materiales de sellado se realizarán los ensayos que indican las siguientes normas:

- UNE 41104, si son materiales de tipo elástico.

- UNE 41108, si son compuestos bituminosos plásticos. Se comprobarán las características geométricas de la capa: espesor, anchura y pendiente transversal de aplicación en frío.
- En caso de utilizarse otro tipo de material no comprendido en los anteriores, el Pliego de Prescripciones fijará los ensayos a realizar.
- Los vigilantes que realicen el control de la puesta en obra, efectuará una vigilancia de la realización de las juntas tanto si son de hormigonado, transversales o longitudinales, para comprobar que se realizan de acuerdo a lo fijado en Pliego.

#### *7.3.5 CONTROL DEL ACABADO Y CURADO DEL HORMIGÓN.*

Su objetivo es verificar las operaciones de acabado y curado del hormigón de acuerdo con lo fijado en Pliego, o en su defecto lo que indique el Director de Obra.

También se comprobará que la textura superficial que se dé al pavimento sea la que determine el Pliego, o en su defecto lo que indique el director de Obra.

Se realiza mediante la inspección visual de todas las operaciones por parte de los vigilantes que se encuentran en el tajo y la realización de los ensayos de los productos de curado que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### *7.3.6 CONTROL GEOMÉTRICO Y TOLERANCIAS DEL PAVIMENTO.*

Su objeto es la comprobación geométrica y el acabado de la superficie terminada del hormigón en relación con los Pliegos.

Se procederá de la siguiente forma:

- Se comprobará las cotas de replanteo del eje.
- Se aplicará la regla de 3 m en cualquier dirección sobre la superficie del pavimento.
- Se extraerán testigos cilíndricos para comprobar el espesor de la losa de hormigón.
- Se examinarán las losas por la posible existencia de fisuras.

Se aceptarán las secciones que no presenten fisuras y que cumplan las condiciones geométricas exigidas en el pliego.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberían ser corregidas por el contratista, siguiendo las instrucciones de la Dirección.



## **7.4 BORDILLOS.**

Son elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para la delimitación de calzadas, aceras, isletas, encauzamiento de agua y otras zonas.

### **7.4.1 CONTROL DE MATERIALES.**

En cada partida que llegue a la obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de las mismas corresponden a las especificadas en proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de control en función de los tipos de piezas a emplear. Estas partidas serán homogéneas, es decir, estarán formadas por elementos de una misma procedencia con propiedades y condiciones uniformes.

Sobre muestras tomadas al azar de cada uno de los tipos de piezas, se realizarán las siguientes determinaciones:

- *Identificación del fabricante e inspección visual.*
- *Características geométricas.*
- *Desgaste por abrasión.*
- *Resistencia a compresión.*
- *Absorción.*
- *Resistencia a la flexión.*
- *Resistencia al choque.*
- *Heladicidad.*

### **7.4.2 CONTROL DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.**

Su objeto es comprobar que la superficie de asiento de los bordillos tienen las características de calidad y rasante establecidas.

La comprobación se hará de forma visual, cerciorándose de las dimensiones, alineaciones y rasantes fijadas para la unidad correspondiente a la superficie de asiento en las zonas en que se presuma incumplimiento de las mismas.

### **7.4.3 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA.**

Su objetivo es comprobar que los bordillos, encintados o canaletas se colocan desacuerdo con lo previsto en plano.

La comprobación se hará de forma visual, vigilando que el espesor del mortero de asiento sea el que fije el Pliego.

Se vigilará el rejuntando de las piezas contiguas para que las juntas no superen el ancho que fije el proyecto y se comprobará que se realice al refuerzo de los bordillos en forma determinada.

#### 7.4.4 CONTROL GEOMÉTRICO.

Su objeto es la comprobación geométrica de la alineación de los bordillos, según las indicaciones de los Pliegos.

Se comprobarán las líneas definidas por la arista superior de los bordillos, así como la rasante de los mismos.

### CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.

Se seguirá en todo momento el capítulo XV de la EHE-2008.

#### 8.1 CONTROL DE LOS COMPONENTES.

Solo será preceptivo en los casos en que la central no disponga de un control de producción, como se detalla en el *artículo 81 de la EHE*.

- **CEMENTO:** La toma de muestras se hará según *PPTG RC-97*. Podrá examinarse de ensayos de recepción si el cemento está en posesión de un sello de calidad. En cualquier caso, se deben guardar muestras preceptivas durante 100 días.
- **AGUA DE AMASADO:** Deberá cumplir las especificaciones del *artículo 27 de la EHE*. Solo se ensayarán en caso de no poseer antecedentes, o en caso de duda.
- **ARIDOS:** Deberán cumplir las especificaciones del *artículo 25 de la EHE*. Se ensayarán antes de comenzar la obra o cuando varíen las condiciones del suministro siempre que no se disponga de un certificado de idoneidad emitido como máximo un año antes de su utilización.
- **ADITIVOS:** Se atenderá a lo que marca el *81.4.1 y 81.4.2 de la EHE*. A lo que se tiende es a seleccionar al comienzo de la obra la marca y le tipo a emplear, aprobar el que se comporte adecuadamente en los ensayos previos y comprobar en el transcurso de la obra que se están empleando los aditivos aceptados.

Como norma para todos los componentes, el incumplimiento de una sola especificación será motivo de rechazo.

#### 8.1.1 CONTROL DEL HORMIGÓN.

##### **CONTROL DE LA DURABILIDAD (Art. 85 EHE)**

Las especificaciones ha comprobar son los de la tabla 37.3.2 a, referentes a los contenidos de cemento y relaciones agua/cemento. Esto lo podemos llevar a cabo con los siguientes controles:

- Control Documental.

Se llevará a cabo revisando todas las hojas de suministro que deben venir de acuerdo con lo indicado en 69.2.9.1

- Control de la profundidad de penetración de agua.

Ensayo indirecto sobre la relación agua/cemento y del contenido de cemento. Su objetivo es validar la dosificación.

Solo se realizará para las clases de las exposiciones generales III y IV, o cuando exista alguna clase específica de exposición. Se realizará con carácter previo al inicio de las obras. Se examinarán a las plantas con sello de calidad, siempre que el ensayo se incluya como objeto de un sistema de calidad.

##### **CONTROL DE CONSISTENCIA.**

Se calculará mediante el cono de Abrams.

Es la única herramienta que tenemos para evaluar el posible exceso de agua en el hormigón. Se deberá realizar a la mitad de la descarga, siendo conveniente realizar una medida el principio del vertido, para evitar poner en obra hormigón de mala calidad.

### **CONTROL DE LA RESISTENCIA.**

Cuando el hormigón no proceda de plantas y no se tenga una probada experiencia con los mismos materiales y medios, será necesario la realización de los “*Ensayos previos, Art. 86 EHE*”, para el cálculo de la dosificación.

## **CONTROL DE CALIDAD DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS.**

### **9.1 TUBOS DE PVC.**

#### **Materiales.**

La toma de muestra se hará conforme el *apartado 3.2 del pliego de tuberías*.

Los ensayos a realizar sobre el material empleado en tubos de PVC serán:

- *Peso Especifico según UNE 52020*
- *Temperatura de reblandecimiento según UNE 53118*
- *Alargamiento a la rotura según UNE 53112*
- *Adsorción de Agua según UNE 53112*

Los ensayos a realizar sobre material empleado en los tubos de Polietileno serán:

- *Peso Especifico según UNE 53118*
- *Temperatura de reblandecimiento según UNE 53118*
- *Alargamiento de rotura según UNE 53142*
- *Índice de Fluidez según UNE 53118*

A juicio del Director de obra estos ensayos pueden sustituirse por los certificados de calidad correspondientes presentados por el fabricante.

#### **Ejecución.**

Se realizarán las pruebas previstas en el apartado 3.1 del Pliego de tuberías.

## **9.2 JUNTAS DE CAUCHO NATURALES Y SÍNTÉTICOS.**

Por cada lote de 200 unidades se realizarán los ensayos previstos en el *apartado 2.29 del Pliego de tuberías*.

## **9.3 REVESTIMIENTO DE TUBOS.**

El proyecto de construcción definirá los ensayos a realizar sobre los materiales empleados en el revestimiento de tubos, con arreglo a las características definidas en el apartado 2.32 del pliego.

## **9.4 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS.**

### **En Taller.**

Se procederá a la limpieza y galvanizado de las superficies metálicas en un momento determinado.

Se realizará una inspección visual de la limpieza de las superficies a fin de comprobar el grado exigido, así como el proceso seguido, abrasivo utilizado, etc.. y el tiempo que transcurre entre la limpieza y la aplicación de la protección.

En los equipos y elementos galvanizados, el contratista facilitará documentación del proceso a seguir, comunicando con antelación la fecha y lugar donde se realizará el galvanizado para su inspección.

### **Montaje**

En los elementos galvanizados se realizarán como mínimo los siguientes ensayos:

- *Ensayo de adherencia.*
- *Peso del recubrimiento (no destructivo) según UNE 37501.*

En los elementos y equipos protegidos mediante pintura se comprobarán espesores según normas *INTA 16 02 24* y se realizarán los ensayos de las pinturas según las normas *INTA* que les sean de aplicación.

## 9.5 VÁLVULAS.

### En Taller.

El contratista deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos órganos de las válvulas.

Se ensayarán un 10% de las unidades a instalar. Previa aprobación por la dirección de obra del Banco de pruebas, se mantendrá cada válvula un minuto y medio a presión normal, tanto para el cuerpo de la válvula, como para el órgano de cierre.

### Montaje

Se realizarán controles para comprobar el correcto montaje según los planos de detalle aprobados y el correcto accionamiento del órgano de cierre.

## 9.6 CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Las pruebas mínimas a que se someterán los circuitos eléctricos consistirán en la comprobación del aislamiento, continuidad y rigidez dieléctrica en los mismos.

El aislamiento se determinará mediante un óhmetro de rango 0,1 megaohmios, debidamente conexionados al circuito a ensayar, que previamente habrá sido desprovisto de suciedad y grasa, y la prueba se considerará satisfactoria siempre que la resistencia de aislamiento obtenida sea mayor de 0,25 megaohmios para circuitos de 230 voltios ó de 0,38 megaohmios para circuitos a 400 voltios.

La continuidad se comprobará mediante un comprobador eléctrico en la totalidad de los circuitos de cada cuadro eléctrico a controlar.

La rigidez dieléctrica deberá ser asimismo controlada en todos y cada uno de los circuitos comprendidos en los cuadros de maniobra y control mediante dispositivos pertinentes. En caso de detectarse alguna anomalía en alguno de los circuitos generales habrá de repetirse el ensayo por circuitos parciales, hasta detectar el circuito y proceder a su separación.

### **9.7 CAÍDA DE TENSIÓN.**

Se comprobarán que la caída de tensión no exceda del 5% de la tensión nominal en ningún punto de la instalación de fuerza, ni el 3% en ningún punto de la instalación de alumbrado.

### **9.8 MEDICIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA.**

Una vez puesta en servicio las baterías de condensadores de la instalación de alumbrado, se procederá a comprobar su eficacia mediante la medición del factor de potencia de la instalación. Cortada la alimentación de las restantes líneas y con el alumbrado general. Dicho factor deberá ser superior a 0,82.

### **9.9 PRUEBAS Y ENSAYOS DE OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES.**

Las pruebas y ensayos de instalaciones y equipos no incluidos en este PBG, serán las que se especifican en las Normas, Reglamentos e Instrucciones que les sean de aplicación.

### **9.10 TUBERÍAS INSTALADAS Y TUBOS SOMETIDOS A PRESIÓN.**

Se realizarán preceptivamente las dos pruebas siguientes de las tuberías instaladas:

- *Prueba de presión Interior*
- *Prueba de Estanqueidad.*

Las pruebas se realizarán según especifica en el *capítulo 11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua.*

Para las tuberías instaladas se realizarán in situ en cada tramo limitado por dos pozos consecutivos una prueba de carga hidráulica consistente en someter al tramo a una carga de cinco metros de columna de agua.

A medida que se avance en el montaje de las tuberías, se procederá a una prueba de presión interior en cada tramo limitado entre dos pozos de registros consecutivos. El tramo de prueba se cerrará por ambos extremos, llenándose de agua y purgándose el aire

que hubiera en el interior. La presión de prueba será tal que alcance en el punto más alto del tramo  $0,5 \text{ kp/cm}^3$ .

Una vez obtenida dicha presión se considerará la prueba satisfactoria si durante 30 minutos, la presión no acusa un descenso superior al 20 %.

#### **9.11 VENTOSAS.**

##### **En taller.**

El contratista deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empelados en la fabricación de los distintos órganos de las ventosas.

Se ensayarán un 10% de las unidades a instalar. Previa aprobación de la Directiva de Obra, del Banco de Prueba, se mantendrá cada ventosa durante un minuto y medio a las condiciones de trabajo nominal.

##### **Montaje.**

Se aplicarán controles para comprobar el correcto montaje según los planos de detalla aprobados y el correcto accionamiento del órgano de cierre.

#### **9.12 VÁLVULAS DE RETENCIÓN.**

##### **En Taller.**

El Contratista deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos órganos de las válvulas de retención.

Se ensayarán un 10% de las unidades a instalar. Previa aprobación de la Dirección de Obra del Banco de Pruebas, se mantendrá cada válvula de retención durante un minuto y medio de presión nominal, tanto para el cuerpo de la válvula como para el órgano de cierre.

##### **Montaje.**

Se realizarán controles para comprobar el correcto montaje.



## VALORACIÓN DE ENSAYOS

El *Pliego de Cláusulas Administrativas Generales* para la *Contratación de Obras Públicas* establece que el contratista deberá realizar a su costa los ensayos y pruebas que la Dirección de Obra estime necesario, hasta un importe máximo del **1% del Presupuesto de Ejecución Material**, en el caso que excediera de este 1%, el coste correría a cargo de la propiedad.

## INTRODUCCIÓN

En este Anejo se realiza la determinación de los precios que imputan a las distintas unidades de obra que componen el Proyecto, como son la mano de obra, los materiales y la maquinaria utilizada, estudiándose la composición elemental de las mismas.

Los precios obtenidos en esta justificación serán la base para la elaboración de los diferentes cuadros de precios y para la obtención del presupuesto final.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los COSTES DIRECTOS y los COSTES INDIRECTOS precisos para su ejecución.

Cada precio se obtiene aplicando la fórmula prevista en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, que es la siguiente:

$$Pe = (1 + K/100) \times Cd$$

Donde:

- "Pe" es el Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en Euros.
- "K" es el Porcentaje que corresponde a los "Costes indirectos".
- "Cd" es el "Coste Directo" de la unidad en Euros.

Según la Orden Ministerial (Obras Públicas) de 12 de junio de 1.968 la cuantía de los costes indirectos se limita a un 5% de los costes Directos.

En la misma O.M. se considera un porcentaje adicional, por imprevistos, que para obras terrestres es del 1%.

Por consiguiente se tomará un 6% del coste directo, como queda reflejado en la descomposición de precios.

Para el Estudio de Seguridad y Salud ya se incluyen los costes indirectos en los precios que aparecen en los Cuadros de Precios, siendo en este caso del 1,5 %.

Se consideran **COSTES DIRECTOS**:

- *La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.*
- *Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.*
- *Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.*
- *Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.*

Se consideran **COSTES INDIRECTOS**:

*Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.*

Según el Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administración Pública, se considera que el IVA no está incluido en ningún tipo de gasto.

## ESTUDIO ECONÓMICO DEL COSTE DE LA MANO DE OBRA.

### 2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

Los costes de la mano de obra se calculan en función de los costes horarios resultantes para cada categoría profesional, calculados en función del convenio colectivo vigente, los costes de seguridad social y las horas realmente trabajadas.

Para tal fin se toman como base los precios de mano de obra que se rigen por el Convenio Colectivo Provincial para las Industrias de la Construcción y Obras Públicas para la Provincia de Cádiz para el año 2007.

Se hará distinción entre aquellas retribuciones del trabajador que tiene un carácter salarial exclusivamente, entre la percepción de cada trabajador y entre las cargas sociales que deben soportar las empresas.

Se aplicará además un 12% de costes indirectos sobre el total de la percepción anual del trabajador y el total de las cargas sociales anuales.

### 2.2. ESTUDIO ECONÓMICO DEL COSTE DE LA MANO DE OBRA.

#### 2.2.1.- DIAS LABORABLES.

**DÍAS NATURALES → 365 días**  
**DOMINGOS → 52 días**  
**SÁBADOS → 52 Días**  
**FIESTAS → 14 días**  
**NO LABORABLES → 2 días**

**Los DIAS LABORALES son 245 días.**

#### 2.2.2.- HORAS DE TRABAJO EFECTIVO.

Según el calendario que establece el Convenio provincial para el año 2007, son 1905 horas las laborables, pero habrá que tener en cuenta las horas debidas a las vacaciones así como la disminución de horas trabajadas por diversos motivos, que aquí se recogen:

<b>HORAS SEGÚN CALENDARIO → 1.905 h</b> <b>VACACIONES → 156 horas</b> <b>BOCADILLO DE VERANO → 9 horas</b> <b>ENFERMEDAD Y ACCIDENTES → 70 horas</b> <b>LICENCIAS, PERMISOS Y OTROS → 60 h.</b>	<b>HORAS DE TRABAJO EFECTIVO 1.610 h.</b>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

#### 2.2.3.- SEGURIDAD SOCIAL A CARGO DE LA EMPRESA

La descomposición de las cargas sociales a soportar por la empresa es:

<b>CONTINGENCIAS COMUNES → 23.6 %</b> <b>DESEMPLEO → 6,7 %</b> <b>FONDO DE GARANTIA SALARIAL → 0,4 %</b> <b>FORMACIÓN PROFESIONAL → 0,6 %</b> <b>A.T Y E.P → 7,6 %</b>	<b>SEGURIDAD SOCIAL A CARGO DE LA EMPRESA.</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

La *SEGURIDAD SOCIAL A CARGO DE LA EMPRESA* corresponde con el 38,90 % de la percepción anual de los trabajadores, excepto el Plus Extrasalarial por Transporte.

#### 2.2.4.- OBLIGACIONES SOCIALES

Se hace una estimación del coste de estas obligaciones Sociales, que engloban los siguientes conceptos:

<b>JUBILACIÓN</b> <b>COMPLEMENTO I.T</b> <b>PLUSES</b> <b>DESPIDOS</b> <b>NATALIDAD</b>	<b>OBLIGACIONES SOCIALES.</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

El **TOTAL ESTIMADO OBLIGACIONES SOCIALES** corresponde con el 11,25 % de la percepción anual de los trabajadores, excepto el Plus Extrasalarial por Transporte.

#### 2.2.5.- VARIOS

A continuación se presentan en función del nivel del trabajador las siguientes cuantías exactas en Euros, a excepción de las dietas, que se basan en estimaciones:

	NIVEL V - X	NIVEL XI – XII
<b>DESGASTE</b>	0,9	***
<b>ROPA DE TRABAJO</b>	0,75	0,75
<b>DIETAS P.P</b>	1,27	1,27
<b>FONDO ASITENCIAL</b>	0,18	0,18

#### 2.2.6.- SEGURO COLECTIVO

Es obligatorio para cubrir a los trabajadores frente a muerte o incapacidad permanente, de forma que el *importe anual por trabajador* asciende a la cantidad de cuarenta y cinco euros con ochenta céntimos (45,80 €)

#### 2.2.7.- OTROS DATOS DE INTERÉS

- *Los días de trabajo son 335, resultado de restar 365 (días naturales) menos 30 (días de vacaciones).*
- *El salario base y la antigüedad se retribuye en función de los días de trabajo (335).*
- *El Plus de Asistencia, el Plus Extrasalarial, y los gastos Varios, se retribuyen en función de los días realmente trabajados (225).*
- *Se dan 2 Pagas extraordinarias, una en Junio y otra en Diciembre.*
- *Se da una Paga de vacaciones.*
- *Las Cargas Sociales a cargo de la empresa se aplican sobre la percepción anual del trabajador sin incluir el Plus Extrasalarial en concepto de transporte.*

- 
- *El coste de la mano de obra se incrementa un 12 % para tener en cuenta la Mano de Obra Indirecta.*

A continuación se resume en cuadros y por categorías o niveles el resultado de este análisis, que da como resultado el coste horario de la mano de obra para el sector de la Construcción y Obras Públicas para la Provincia de Cádiz para el año 2007.

**ENCARGADO (Nivel V)**

CONCEPTO	Unidades	Retribución Euros/unidad	IMPORTE (€)	
			Parcial	Total
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335	32,38	10847,30	
Plus de Asistencia	225	2,85	641,25	
Importe de Vacaciones	1	1512,73	1512,73	
Pagas Extras	2	1512,73	3025,46	
Antigüedad:				
Días	335	1,48	495,80	
Pagas	3	66,53	199,59	
SUMAN				16722,13
Plus Extrasalarial Transporte	225	5,11	1149,75	
PERCEPCIÓN ANUAL TRABAJADOR.....				17871,88
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Régimen general de la Seguridad Social	38,90%	16722,13	6504,91	
Obligaciones sociales	11,25%	16722,13	1881,24	
Seguro Colectivo			45,80	
Varios:				
Desgaste Herramientas	225	0,90	202,50	
Ropa de trabajo	225	0,75	168,75	
Dietas p.p.	225	1,27	285,75	
Fondo asistencial	225	0,18	40,50	
CARGAS SOCIALES ANUALES.....				9129,45
SUMAN				27001,33
MANO DE OBRA INDIRECTA				
12 % Mano de obra indirecta	12%	27001,33	3240,16	
COSTE EMPRESARIAL ANUAL.....				30241,49
COSTE HORA TRABAJADA.....				18,78



**CAPATAZ (Nivel VII)**

CONCEPTO	Unidades	Retribución Euros/unidad	IMPORTE (€)	
			Parcial	Total
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335	28,33	9490,55	
Plus de Asistencia	225	2,85	641,25	
Importe de Vacaciones	1	1322,79	1322,79	
Pagas Extras	2	1322,79	2645,58	
Antigüedad:				
Días	335	1,27	425,45	
Pagas	3	57,34	172,02	
SUMAN				14697,64
Plus Extrasalarial Transporte	225	5,11	1149,75	
PERCEPCIÓN ANUAL TRABAJADOR.....				15847,39
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Régimen general de la Seguridad Social	38,90%	14697,64	5717,38	
Obligaciones sociales	11,25%	14697,64	1653,48	
Seguro Colectivo			45,80	
Varios:				
Desgaste Herramientas	225	0,90	202,50	
Ropa de trabajo	225	0,75	168,75	
Dietas p.p.	225	1,27	285,75	
Fondo asistencial	225	0,18	40,50	
CARGAS SOCIALES ANUALES.....				
SUMAN				23961,56
MANO DE OBRA INDIRECTA				
12 % Mano de obra indirecta	12%	23961,56	2875,39	
COSTE EMPRESARIAL ANUAL.....				26836,94
COSTE HORA TRABAJADA.....				16,67

**OFICIAL 1ª (Nivel VIII)**

CONCEPTO	Unidades	Retribución Euros/unidad	IMPORTE (€)	
			Parcial	Total
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335	27,81	9316,35	
Plus de Asistencia	225	2,85	641,25	
Importe de Vacaciones	1	1299,18	1299,18	
Pagas Extras	2	1299,18	2598,36	
Antigüedad:				
Días	335	1,24	415,40	
Pagas	3	55,71	167,13	
SUMAN				14437,67
Plus Extrasalarial Transporte	225	5,11	1149,75	
PERCEPCIÓN ANUAL TRABAJADOR.....				15587,42
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Régimen general de la Seguridad Social	38,90%	14437,67	5616,25	
Obligaciones sociales	11,25%	14437,67	1624,24	
Seguro Colectivo			45,80	
Varios:				
Desgaste Herramientas	225	0,90	202,50	
Ropa de trabajo	225	0,75	168,75	
Dietas p.p.	225	1,27	285,75	
Fondo asistencial	225	0,18	40,50	
CARGAS SOCIALES ANUALES.....				
SUMAN				23571,21
MANO DE OBRA INDIRECTA				
12 % Mano de obra indirecta	12%	23571,21	2828,55	
COSTE EMPRESARIAL ANUAL.....				26399,76
COSTE HORA TRABAJADA.....				16,40

**OFICIAL 2ª (Nivel IX)**

CONCEPTO	Unidades	Retribución Euros/unidad	IMPORTE (€)	
			Parcial	Total
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335	27,01	9048,35	
Plus de Asistencia	225	2,85	641,25	
Importe de Vacaciones	1	1262,55	1262,55	
Pagas Extras	2	1262,55	2525,10	
Antigüedad:				
Días	335	1,18	395,30	
Pagas	3	53,01	159,03	
SUMAN				14031,58
Plus Extrasalarial Transporte	225	5,11	1149,75	
PERCEPCIÓN ANUAL TRABAJADOR.....				15181,33
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Régimen general de la Seguridad Social	38,90%	14031,58	5458,28	
Obligaciones sociales	11,25%	14031,58	1578,55	
Seguro Colectivo			45,80	
Varios:				
Desgaste Herramientas	225	0,90	202,50	
Ropa de trabajo	225	0,75	168,75	
Dietas p.p.	225	1,27	285,75	
Fondo asistencial	225	0,18	40,50	
CARGAS SOCIALES ANUALES.....				
SUMAN				22961,47
MANO DE OBRA INDIRECTA				
12 % Mano de obra indirecta	12%	22961,47	2755,38	
COSTE EMPRESARIAL ANUAL.....				25716,84
COSTE HORA TRABAJADA.....				15,97

**AYUDANTE (Nivel X)**

CONCEPTO	Unidades	Retribución Euros/unidad	IMPORTE (€)	
			Parcial	Total
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335	26,37	8833,95	
Plus de Asistencia	225	2,85	641,25	
Importe de Vacaciones	1	1230,23	1230,23	
Pagas Extras	2	1230,23	2460,46	
Antigüedad:				
Días	335	1,14	381,90	
Pagas	3	51,39	154,17	
SUMAN				13701,96
Plus Extrasalarial Transporte	225	5,11	1149,75	
PERCEPCIÓN ANUAL TRABAJADOR.....				14851,71
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Régimen general de la Seguridad Social	38,90%	13701,96	5330,06	
Obligaciones sociales	11,25%	13701,96	1541,47	
Seguro Colectivo			45,80	
Varios:				
Desgaste Herramientas	225	0,90	202,50	
Ropa de trabajo	225	0,75	168,75	
Dietas p.p.	225	1,27	285,75	
Fondo asistencial	225	0,18	40,50	
CARGAS SOCIALES ANUALES.....				7614,83
SUMAN				22466,54
MANO DE OBRA INDIRECTA				
12 % Mano de obra indirecta	12%	22466,54	2695,99	
COSTE EMPRESARIAL ANUAL.....				25162,53
COSTE HORA TRABAJADA.....				15,63

**PEÓN ESPECIALIZADO (Nivel XI)**

CONCEPTO	Unidades	Retribución Euros/unidad	IMPORTE (€)	
			Parcial	Total
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335	25,93	8686,55	
Plus de Asistencia	225	2,85	641,25	
Importe de Vacaciones	1	1210,00	1210,00	
Pagas Extras	2	1210,00	2420,00	
Antigüedad:				
Días	335	1,07	358,45	
Pagas	3	48,14	144,42	
SUMAN				13460,67
Plus Extrasalarial Transporte	225	5,11	1149,75	
PERCEPCIÓN ANUAL TRABAJADOR.....				14610,42
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Régimen general de la Seguridad Social	38,90%	13460,67	5236,20	
Obligaciones sociales	11,25%	13460,67	1514,33	
Seguro Colectivo			45,80	
Varios:				
Desgaste Herramientas	225	0,00	0,00	
Ropa de trabajo	225	0,75	168,75	
Dietas p.p.	225	1,27	285,75	
Fondo asistencial	225	0,18	40,50	
CARGAS SOCIALES ANUALES.....				
SUMAN				21901,75
MANO DE OBRA INDIRECTA				
12 % Mano de obra indirecta	12%	21901,75	2628,21	
COSTE EMPRESARIAL ANUAL.....				24529,96
COSTE HORA TRABAJADA.....				15,24

**PEÓN ORDINARIO (Nivel XII)**

CONCEPTO	Unidades	Retribución Euros/unidad	IMPORTE (€)	
			Parcial	Total
PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR				
Salario base	335	25,65	8592,75	
Plus de Asistencia	225	2,85	641,25	
Importe de Vacaciones	1	1197,46	1197,46	
Pagas Extras	2	1197,46	2394,92	
Antigüedad:				
Días	335	1,06	355,10	
Pagas	3	47,60	142,80	
SUMAN				13324,28
Plus Extrasalarial Transporte	225	5,11	1149,75	
PERCEPCIÓN ANUAL TRABAJADOR.....				14474,03
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA				
Régimen general de la Seguridad Social	38,90%	13324,28	5183,14	
Obligaciones sociales	11,25%	13324,28	1498,98	
Seguro Colectivo			45,80	
Varios:				
Desgaste Herramientas	225	0,00	0,00	
Ropa de trabajo	225	0,75	168,75	
Dietas p.p.	225	1,27	285,75	
Fondo asistencial	225	0,18	40,50	
CARGAS SOCIALES ANUALES.....				
SUMAN				21696,96
MANO DE OBRA INDIRECTA				
12 % Mano de obra indirecta	12%	21696,96	2603,63	
COSTE EMPRESARIAL ANUAL.....				24300,59
COSTE HORA TRABAJADA.....				15,09

### 2.3. CUADRO DE MANO DE OBRA.

El coste horario en Euros a aplicar por categorías del trabajador se recoge en el siguiente cuadro:

<b>CATEGORIA DEL TRABAJADOR</b>	<b>COSTE HORARIO (EUROS)</b>
CAPATAZ	16,67
OFICIAL DE 1ª	16,40
OFICIAL DE 2ª	15,97
AYUDANTE	15,63
PEÓN ESPECIALIZADO	15,24
PEÓN ORDINARIO	15,09

### ESTUDIO ECONÓMICO DEL COSTE DE LA MAQUINARIA.

Para la obtención de los costes de la maquinaria y de los medios que intervendrán en la obra, se han seguido los criterios establecidos en el "Manual de Costes de Maquinaria" elaborados por SEOPAN y ATEMCOP del año 1994, con la correspondiente actualización de los precios de las máquinas a la fecha actual.

Estos criterios se basan en los principios del "Método de Cálculo para la obtención del Coste de la maquinaria en Obras de Carreteras", editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas a finales del año 1976.

En dicho método se exponen los criterios adoptados para el cálculo de los costes, así como la estructura de los mismos.

Consta el método de cuatro capítulos:

- En el primero se resumen los criterios básicos del método.
- En el segundo capítulo, se producen las fichas técnicas del método que incluyen los datos estadísticos de utilización los coeficientes de costes intrínsecos.
- En el capítulo tercero se aplican dichos coeficientes a los precios de adquisición de la maquinaria, obteniéndose los costes diarios y horarios.
- Finalmente, en el capítulo cuarto se reproducen los gráficos que han servido para la determinación de los precios medios de adquisición de la maquinaria y que pueden resultar de utilización cómoda para aquellas máquinas cuyas

características no coinciden en alguno de los intervalos tabulados en el tercer capítulo.

## **ESTUDIO ECONÓMICO DEL COSTE DE LOS MATERIALES.**

Se han consultado los precios de los distintos materiales a emplear en obra, tomando como referencia los del año 2009, para la provincia de Cádiz, mayorando estos precios por los costes de carga, transporte y descarga, dando como resultado el precio del material a pie de obra, que es el utilizado para componer el importe que suponen las unidades de obra.

## **PRECIOS AUXILIARES.**

Existen unidades de obra que se repiten con cierta frecuencia como parte de otras unidades de obra. Para evitar repetir los materiales, mano de obra y maquinaria necesaria para su ejecución cada vez que aparecen formando parte de alguna unidad de obra se ha definido un Cuadro de Precios Auxiliares.

Cuando una unidad contemplada en este Cuadro es necesaria para la realización de otra unidad de obra, en la descomposición de precios se hará referencia a la unidad completa, sin descomponerla, ya que esto se hace en el Cuadro de Precios Auxiliares obteniendo un importe unitario que será el que se aplique en las unidades de obra que empleen unidades de obra auxiliares.

## **PRESUPUESTOS GENERALES.**

Los Presupuestos Generales lo forman el Presupuesto de Ejecución Material y el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

### **7.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.**

El Presupuesto de Ejecución Material es el resultado de la suma de cada uno de los importes parciales de cada unidad de obra, obtenidos a su vez como resultado de la multiplicación de los precios unitarios de esas unidades de obra por su medición.



## 7.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

Este presupuesto tiene la siguiente composición:

- **Gastos Generales**: Se aplica sobre el Presupuesto de Ejecución Material.

El funcionamiento de la empresa constructora presenta ciertos gastos que no son directamente asignables a ninguna obra en concreto, sino que tienen que ser sufragadas por todas. Estos gastos se denominan Gastos Generales, y cada empresa fija un porcentaje de dichos porcentajes por ley para contemplar estos gastos de la contrata. El porcentaje varía entre un 13 y un 17 % del Presupuesto de Ejecución Material.

La estructura de Gastos Generales propuesta es la siguiente:

Gastos Administrativos de Estructura.....	3 %
Gastos Generales de Estructura.....	5 %
Gastos Fiscales.....	2 %
Licencias y Permisos de Obra.....	3%
<b>Total.....</b>	<b>13 %</b>

- **Beneficio Industrial**: Se aplica sobre el Presupuesto de Ejecución Material y su cuantía será del 6 %.
- **I.V.A.**: Se aplicará un 16 % sobre la suma del Presupuesto de Ejecución Material, más los Gastos Generales, mas el Beneficio Industrial.

El Presupuesto de Ejecución por Contrata será la suma de estos tres conceptos.

## CUADRO DE LA MAQUINARIA

<b>UNIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRECIO (€/h)</b>
Hr	Bulldozer de 80 C.V	50,93
Hr	Cargadora s/neumáticos y capacidad de cuchara de 1,30 m <sup>3</sup>	13,78
Hr	Excavadora con capacidad de cuchara de 2 m <sup>3</sup>	10,03
Hr	Motoniveladora de 110CV con escarificador y topadora delantera	36,21
Hr	Camion Basculante de 10 Tm	7,83
Hr	Rulo autopropulsado de 10 a 12 Tm	45,26
Hr	Excavadora sobre neumáticos	39,23
Hr	Compactadora manual	8,30
Hr	Camion cisterna	21,07
Hr	Apisonadora Estática	17,82
Hr	Motoniveladora tipo CAT	23,85
Hr	Pala cargadora front. Neumáticos de 80 CV	22,99
Hr	Camion Bañera de 200 CV	29,06
Hr	Compactador de neumáticos autopropulsado de 60 CV	16,89
Hr	Compactador de neumáticos autopropulsado de 100 CV	36,58
Hr	Camión Bañera de 25 Tm	41,52
Hr	Grúa automóvil	8,42
Hr	Camión Basculante de 125 CV	21,54
Hr	Barredora Neumática autopropulsada	7,64

## CUADRO DE MATERIALES

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M <sup>3</sup>	Agua	5,04
M <sup>3</sup>	Zahorra Natural	3,83
M <sup>3</sup>	Arido para macadam	14,82
M <sup>3</sup>	Arena amarilla	2,48
M <sup>3</sup>	Zahorra Artificial	12,83
tn	Betún Asfáltico	125,54
M <sup>2</sup>	Ligante emulsión Asfáltico	183,36
M <sup>2</sup>	Mortero de cemento M-40 (1/6)	41,04
M <sup>2</sup>	Bordillo Recto 17x28	2,27
M <sup>3</sup>	Hormigón en masa HM-20	39,18
M <sup>2</sup>	Bordillo curvo 17x28	14,14
M <sup>3</sup>	Hormigón HM-25/P/20/IIa	89,78
tn	Acero Corrugado B400S	0,89
M <sup>2</sup>	Baldosa Prensolit 40x40 cm	8,30
M <sup>2</sup>	Ladrillo de color marron 25x12x3 cm	0,16
kg	Pasta de Cemento CEM II/A-P 32,5R	66,47
Ud	Ventosa Triple efecto	400,82
Ud	Boca de riego D=110mm	97,55
MI	Tubo de polietileno de D=1/2"	0,44
MI	Ladrillo cerámico 24x12x7	3,12
M <sup>2</sup>	Arena de río	3,12
MI	Tubería de fundición dúctil D=100mm	14,86
Ud	Válvula de compuerta con brida D=150mm	73,85
Ud	Válvula de compuerta con brida D=110mm	70,82
Ud	Codo de acero galvanizado de 90°	2,07
MI	Tubo de polietileno de presión PN 10 Atm	0,87
MI	Tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 110mm	14,55
Ud	Pate de polipropileno 16x33 cm	9,43
Ud	Tapa de hormigón D= 625 cm	43,75
MI	Tubería de PVC corrugada de diámetro 315mm	3,12
MI	Tubería de PVC corrugado de diámetro 400 mm	3,12
Ud	Imbornal 50x35x50 cm	274,63
Ud	Centro de Transformación 630 KVA	9.432,11
MI	Tubo de PVC corrugado para conexión eléctrica	1,37
MI	Cinta Señalizadora	0,09
MI	Placa de Protección	0,19
MI	Conductor 1x150 Al 1Kv	0,04
MI	Conductor 1x95 Al 1Kv	0,04
MI	Conductor 1x16 Al 1Kv	0,01
Ud	Arqueta tipo A1	225,01
Ud	Arqueta tipo A2	229,02
ud	Arqueta de registro para alumbrado público	419,04

Ud	Luminaria Indalux modelo Quebec	34,35
ud	Banco Andorra UM 360	242,29
Ud	Papelera de madera tropical	141,95
Ud	Fuente UN 508	811,55
Ud	Arbol autoctono	260,83
Ud	Arbol tipo jacaranda o similar	62,29
Ud	Arbol tipo catalpa de bola o similar	32,92
Ud	Arbol tipo palmera Washingtonia	77,12
Ud	Arbol tipo Algarrobo	85,19
Ud	Arbol tipo Alcornoque	87,21
Ud	Arbol tipo acebuche	74,09
Ud	Arqueta tipo M	74,97
Ud	Arqueta tipo ICT	91,63
ud	Pedestal para armario PAD	502,99
Ud	Pedestal de armario U	502,99
MI	Premarcaje para señalización	0,12
M <sup>2</sup>	Marca vial de 10 cm	0,37
Ud	Señal triangular	125,64
Ud	Señal circular	151,75
Ud	Señal cuadrada	146,82



## FÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS

El sistema actualmente vigente para la revisión de precios de las obras del Estado y de sus Organismos Autonómicos se encuentra regulado por el *Decreto 3650/1970*, y por el *Real Decreto 2167/1981, de 20 de agosto (BOE número 229, de 24 de septiembre)*.

Las fórmulas tipo propuestas para la revisión de precios de las obras en estudio corresponden a:

- **Fórmula tipo 1:** Explanación en general, Firmes en general con tratamientos superficiales, Obras completas de nueva carretera con explanación y pavimentos de hormigón, Túneles de gran sección, y, Canales.

$$K_t = 0,34 \cdot \frac{H_t}{H_0} + 0,26 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0,05 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0,18 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,02 \cdot \frac{L_t}{L_0} + 0,15$$

- **Fórmula tipo 5:** Firmes con pavimentos bituminosos, y Obras completas con explanación y pavimentos bituminosos.

$$K_t = 0,31 \cdot \frac{H_t}{H_0} + 0,25 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0,13 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,16 \cdot \frac{L_t}{L_0} + 0,15$$

- **Fórmula tipo 9:** Abastecimiento y distribución de aguas, Saneamientos, Estaciones depuradoras, Estaciones elevadoras, Redes de alcantarillado, Obras de desagüe, Drenajes, y, Zanjales de telecomunicación.

$$K_t = 0,33 \cdot \frac{H_t}{H_0} + 0,16 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0,20 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0,16 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,15$$

- **Fórmula tipo 26:** Líneas de transporte de energía eléctrica de tensión hasta 45 Kv.

$$K_t = 0,30 \cdot \frac{H_t}{H_0} + 0,02 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0,23 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,30 \cdot \frac{Cu_t}{Cu_0} + 0,15$$

➤ **Fórmula tipo 27:** Subestaciones de transformación.

$$K_t = 0,29 \cdot \frac{H_t}{H_0} + 0,09 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0,25 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,22 \cdot \frac{Cu_t}{Cu_0} + 0,15$$

➤ **Fórmula tipo 40:** Afirmado y pavimentación con firme flexible dotado de base granular (con pavimentación de mezcla bituminosa).

$$K_t = 0,31 \cdot \frac{H_t}{H_0} + 0,19 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0,13 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,22 \cdot \frac{L_t}{L_0} + 0,15$$

Donde:

- K = Coeficiente teórico de revisión.
- H = Índice de coste de la mano de obra.
- E = Índice de coste de energía.
- C = Índice de coste del cemento.
- S = Índice de coste de materiales siderúrgicos.
- L = Índice de coste de ligantes bituminosos.
- Cu = Índice de coste del cobre.
- Subíndice t = Fecha de certificación.
- Subíndice 0 = Fecha de licitación.

## INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo previsto en el *Reglamento General de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas* aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, en su artículo 25, se propone la clasificación del Contratista y del contrato siguiente:

➤ **ATENDIENDO AL TIPO DE OBRA**

- **Grupo A:** Movimiento de Tierras y perforaciones.
  - Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
  - Subgrupo 2. Explanaciones.
- **Grupo E:** Hidráulicas.
  - Subgrupo 1. Abastecimiento y saneamientos.
- **Grupo G:** Viales y pistas.
  - Subgrupo 4. Firmes de mezclas bituminosas.
  - Subgrupo 5. Señalizaciones y Balizamiento de viales.
- **Grupo I:** Instalaciones eléctricas.
  - Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos.
- **Grupo K:** Especiales
  - Subgrupo 4. Pintura y metalizaciones.

➤ **ATENDIENDO A LA CATEGORÍA DEL CONTRATO**

La clasificación se consigue por subgrupos y categorías dentro de cada subgrupo, considerándose que una empresa está clasificada en un grupo completo si lo está en todos los subgrupos básicos del mismo.



Para ser clasificado en un subgrupo hay que acreditar, al menos, una de estas circunstancias:

- Haber ejecutado obras de ese subgrupo en los últimos cinco años.
- Haber ejecutado obras similares en los últimos cinco años.
- Haber ejecutado obras de otro subgrupo del mismo grupo que requieran mayor complejidad.
- Aunque no se hayan hecho obras, disponer del personal, los medios financieros y la maquinaria adecuadas para ellas.

Exigencia de la clasificación:

- Como norma se exigirá la clasificación en el subgrupo afín a la obra.
- Si existen algunos capítulos asociables a subgrupos distintos se podrá exigir la clasificación en varios subgrupos siempre que:
  - ✓ El número de subgrupos no sea superior a 4.
  - ✓ El importe de la obra parcial atribuible a cada subgrupo sea superior al 20% del total, salvo excepciones.

Para este proyecto al existir un subgrupo que sobrepasa el 20% del P.E.C de la obra, y atendiendo al artículo 36, punto 2 del Reglamento General se ha considerado la clasificación siguiente:

#### **GRUPO G: VIALES Y PISTAS. SUBGRUPO 4. FIRMES DE MEZCLAS BITUMINOSAS**

El presupuesto ejecución de contrata de este subgrupo asciende a la cantidad de 1.130.067,98 €. Correspondiendo al 33,61% del PEC del proyecto, con un plazo de ejecución de 9 meses, supone una anualidad media de 1.506.757,31 €, atendiendo a la fórmula que a continuación mostramos.

$$A.M. = \frac{P.E.C. \times 12}{Plazo (meses)} = 1.506.757,31 \text{ €}$$

a		A.M. ≤	60.000,00 €
b	60.000,00 €	<A.M. ≤	120.000,00 €
c	120.000,00 €	<A.M. ≤	360.000,00 €
d	360.000,00 €	<A.M. ≤	840.000,00 €
e	840.000,00 €	<A.M. ≤	2.400.000,00 €
f	2.400.000,00 €	<A.M.	

De conformidad con los artículos 25 y 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas la contrata debe de estar clasificada para la ejecución de obras en la CATEGORÍA E, según las indicaciones de la tabla anteriormente expuesta.

- **Grupo G:** Viales y Pistas
- **Subgrupo 4:** Firmes de mezclas bituminosas.
- **Categoría:** CATEGORÍA E. Contrato cuya anualidad media excede de 840.000 € y no sobrepasa los 2.400.000 €.

## INTRODUCCIÓN

Al comienzo de la redacción del presente proyecto, se tuvo contacto con representantes de diversos estamentos públicos y privados a los cuales les afectaba directamente o indirectamente la realización del presente proyecto, con la intención de lograr una coordinación con otras obras proyectadas o bien en servicio.

En los casos en los que se detecten afecciones, los contactos continuarán durante las fases siguientes del proyecto con los oportunos intercambios de información para evitar los posibles problemas que pudieran surgir, o en su caso, proyectar y cuantificar las obras de reposición necesarias.

Los organismos y entidades con los que se mantuvo contacto son:

- ***Exc. Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas (Cádiz).***
- ***Empresa Municipal de Aguas de Benalup-Casas Viejas (AQUALIA).***
- ***Compañía de Electricidad, SEVILLANA ENDESA.***
- ***TELEFÓNICA S.A.***

## INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto la previsión de plazos y cantidades de todos los medios mecánicos y humanos a emplear en el desarrollo de las obras recogidas en el Proyecto.

Se pretende, al realizar este análisis:

- *Obtener una definición más exacta de la ejecución de unidades en el Pliego de Condiciones.*
- *Lograr la utilización óptima de los recursos y la distribución racional de los mismos en el tiempo.*
- *Mejorar la coordinación de trabajos coincidentes en el tiempo.*
- *Conocer, el calendario de trabajos y, en consecuencia, las fechas más probables en las que se esperan que tenga lugar los distintos trabajos de la obra, y la fecha más probable de terminación de la misma.*

## PROGRAMACIÓN.

### 2.1. ANÁLISIS DE LA OBRA.

Para la obtención del diagrama de barras o resumen esquemático de las conclusiones obtenidas tras el desarrollo de este Anejo, ha sido necesario el realizar un análisis de la obra y de los diferentes tajos que la componen, teniendo en cuenta que determinadas actividades deberán estar finalizadas antes de poder dar comienzo otras, relacionadas o no directamente con ellas.

### 2.2. DESCOMPOSICIÓN EN UNIDADES DE OBRA.

Se trata de obtener una definición de las unidades de obra consideradas en la redacción de los Pliegos, estudiando en cada caso:

- *Las mediciones de cada unidad de obra.*
- *Las peculiaridades.*
- *La interacción entre actividades si existiese.*

Por otra parte, debe realizarse la descomposición en unidades con los datos siguientes:

- *Longitudes de los tramos proyectados.*
- *Dimensiones principales de las secciones.*
- *Obras complementarias.*

### **2.3. ASIGNACIÓN DE MEDIOS POR UNIDADES.**

Se procederá, una vez realizada la descomposición en unidades de obra, a la obtención del consumo de recursos por cada unidad de obra diferenciada anteriormente. Para ello, se ha dispuesto de datos de rendimientos, siendo las fuentes de información al respecto las siguientes:

- *Rendimientos incluidos en otros proyectos análogos.*
- *Rendimientos recogidos en artículos, libros y publicaciones en prensa especializada.*
- *Rendimientos sacados de técnicos con experiencia en direcciones de obra.*

Hay que hacer notar que para el cálculo de los rendimientos se suponen los recursos ilimitados y no se hacen intervenir condicionamientos externos tales como las incidencias meteorológicas.

## PLAN DE OBRA.

### 3.1. PLAZOS DE REALIZACIÓN DE CADA UNIDAD.

Los factores que condicionan la duración de cada unidad son los siguientes:

- *Medición obtenida para la unidad.*
- *Medios asignados a la unidad.*
- *Circunstancias especiales previsibles con incidencia sobre los tiempos de ejecución de unidades y la ordenación en el tiempo de los trabajos.*

### 3.2. ESQUEMA DE LA PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS.

En esta etapa de programación quedan planificadas las tareas. El programa se obtiene a partir de la planificación previa mediante un proceso en el que se articulan las restricciones técnicas establecidas en el análisis de las obras y determinadas prioridades.

Las unidades de obra se agrupan en tareas o actividades. Se denomina *ACTIVIDAD* a una cierta cantidad de trabajo, que puede ser una unidad de obra, varias, o parte de una. Igualmente puede ser constituida por una operación simple o por la combinación de varias.

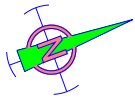
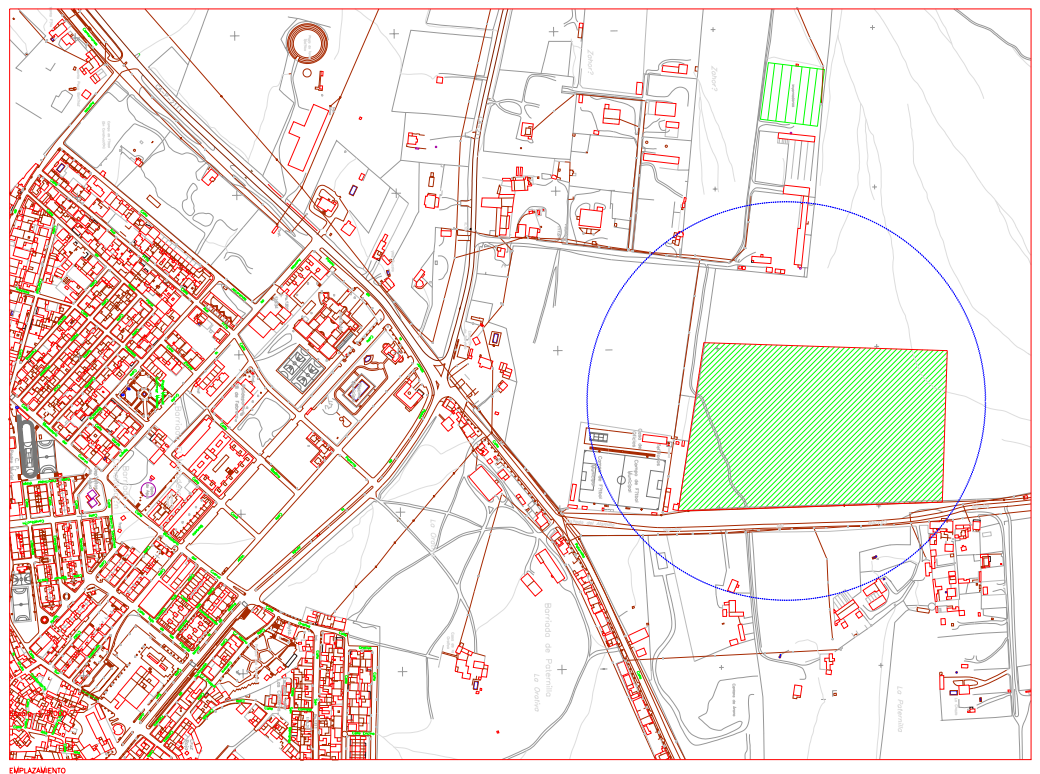
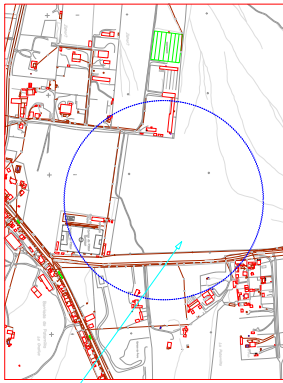
Se realiza la descomposición de la obra en un número de actividades, para poder fijar la “dependencia técnica de las actividades”, a través del cual se elabora una relación de dependencias que se verá reflejada en el posterior diagrama de *GANTT* o *DIAGRAMA DE BARRAS*.



OBRA CIVIL PARA POLÍGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"

ACTIVIDADES		PLAZO DE EJECUCIÓN EN MESES.								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
REPLANTEO	REPLANTEO	■ ■ ■ ■ ■								
DESBROCE	DESBROCE	■ ■ ■ ■ ■								
MOVIMIENTO DE TIERRAS	DESMONTE		■ ■ ■ ■ ■							
	TERRAPLEN			■ ■ ■ ■ ■						
	RELLENO				■ ■ ■ ■ ■					
RED DE PLUVIALES	APERTURA ZANJA		■ ■ ■ ■ ■							
	COLOCACIÓN TUBOS			■ ■ ■ ■ ■						
	RELLENO ZANJA				■ ■ ■ ■ ■					
	VARIOS					■ ■ ■ ■ ■				
RED DE FECALES	APERTURA ZANJA			■ ■ ■ ■ ■						
	COLOCACIÓN TUBOS				■ ■ ■ ■ ■					
	RELLENO ZANJA					■ ■ ■ ■ ■				
	VARIOS						■ ■ ■ ■ ■			
TELCOMUNICACIONES	CANALIZACIONES			■ ■ ■ ■ ■						
	ARQUETAS Y ACOMETIDAS				■ ■ ■ ■ ■					
BAJA TENSIÓN	CONDUCTORES				■ ■ ■ ■ ■					
	CANALIZACIONES					■ ■ ■ ■ ■				
	ARQUETAS						■ ■ ■ ■ ■			
	CONDUCTORES							■ ■ ■ ■ ■		
MEDIA TENSIÓN	CANALIZACIONES					■ ■ ■ ■ ■				
	ARQUETAS						■ ■ ■ ■ ■			
	CONDUCTORES							■ ■ ■ ■ ■		
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN								■ ■ ■ ■ ■	
ALUMBRADO PÚBLICO	CANALIZACIONES				■ ■ ■ ■ ■					
	ARQUETAS					■ ■ ■ ■ ■				
	CONDUCTORES						■ ■ ■ ■ ■			
	MONTAJE LUMINARIAS							■ ■ ■ ■ ■		
ABASTECIMIENTO	CONDUCCIONES				■ ■ ■ ■ ■					
RED DE RIEGO	VALVULAS, HIDRANTES, ACOMETIDAS...					■ ■ ■ ■ ■				
PAVIMENTOS	RED DE RIEGO						■ ■ ■ ■ ■			
	BORDILLOS				■ ■ ■ ■ ■					
	APARCAMIENTOS					■ ■ ■ ■ ■				
FIRMES	ACERADOS						■ ■ ■ ■ ■			
	ZAHORRA ARTIFICIAL							■ ■ ■ ■ ■		
	AGLOMERADO ASFÁLTICO								■ ■ ■ ■ ■	
SEÑALIZACIÓN	SEÑALIZACIÓN									■ ■ ■ ■ ■
MOBILIARIO URBANO	MOBILIARIO URBANO									■ ■ ■ ■ ■
JARDINERÍA	JARDINERÍA									■ ■ ■ ■ ■
SEGURIDAD Y SALUD	SEGURIDAD Y SALUD									■ ■ ■ ■ ■

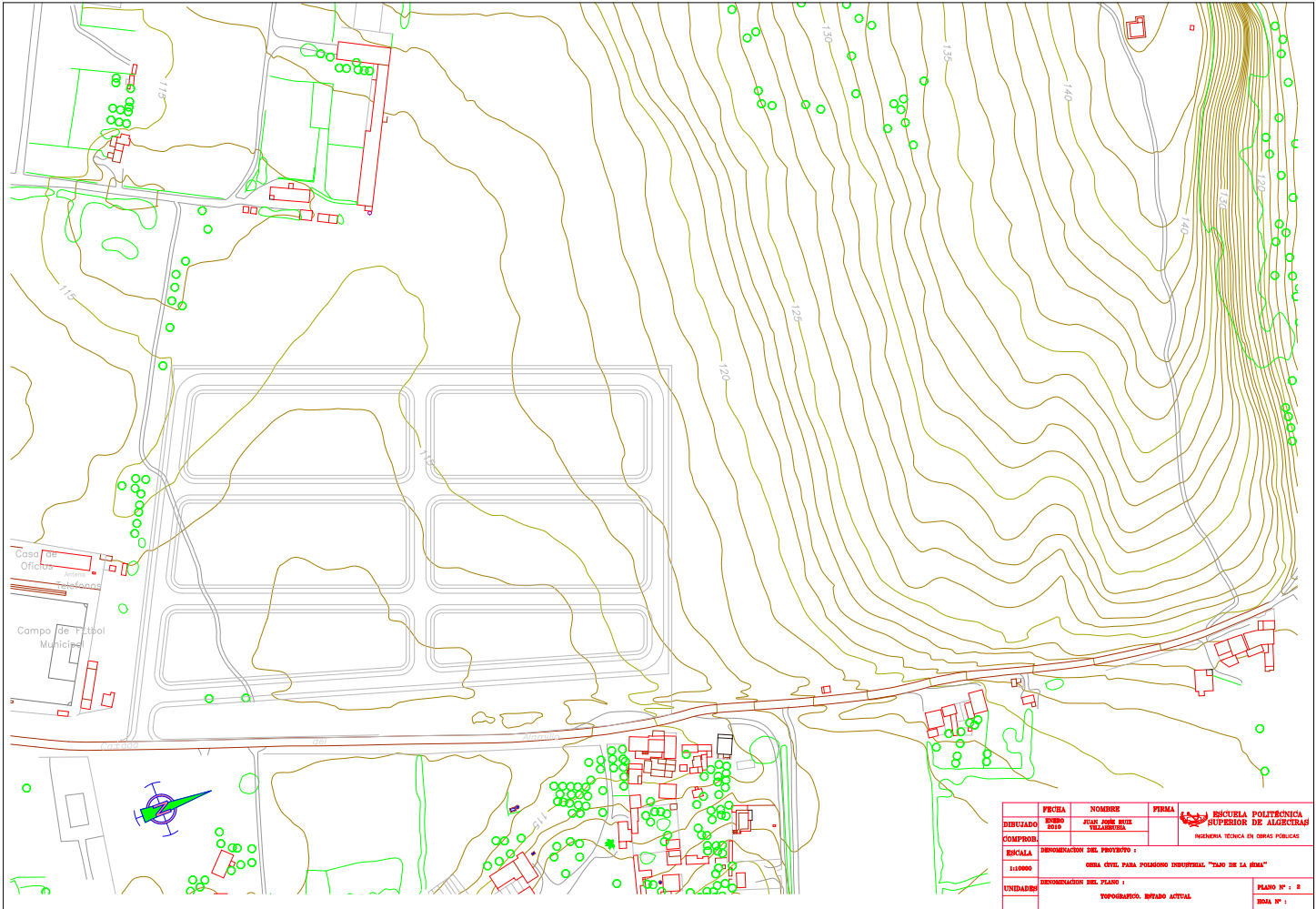
A1 1:1000



FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUOLA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGERÍAS
ENERO 2010	JUAN JOSÉ RÍAZ VILLARREAL		AGENCIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SAM"		
1:5000 1:2000	DENOMINACIÓN DEL PLANO : SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		
UNIDADES			
	PLANO Nº : 1 HOJA Nº :		

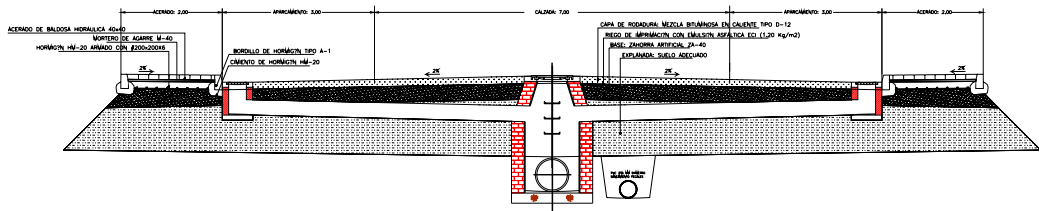


A1 1:1000

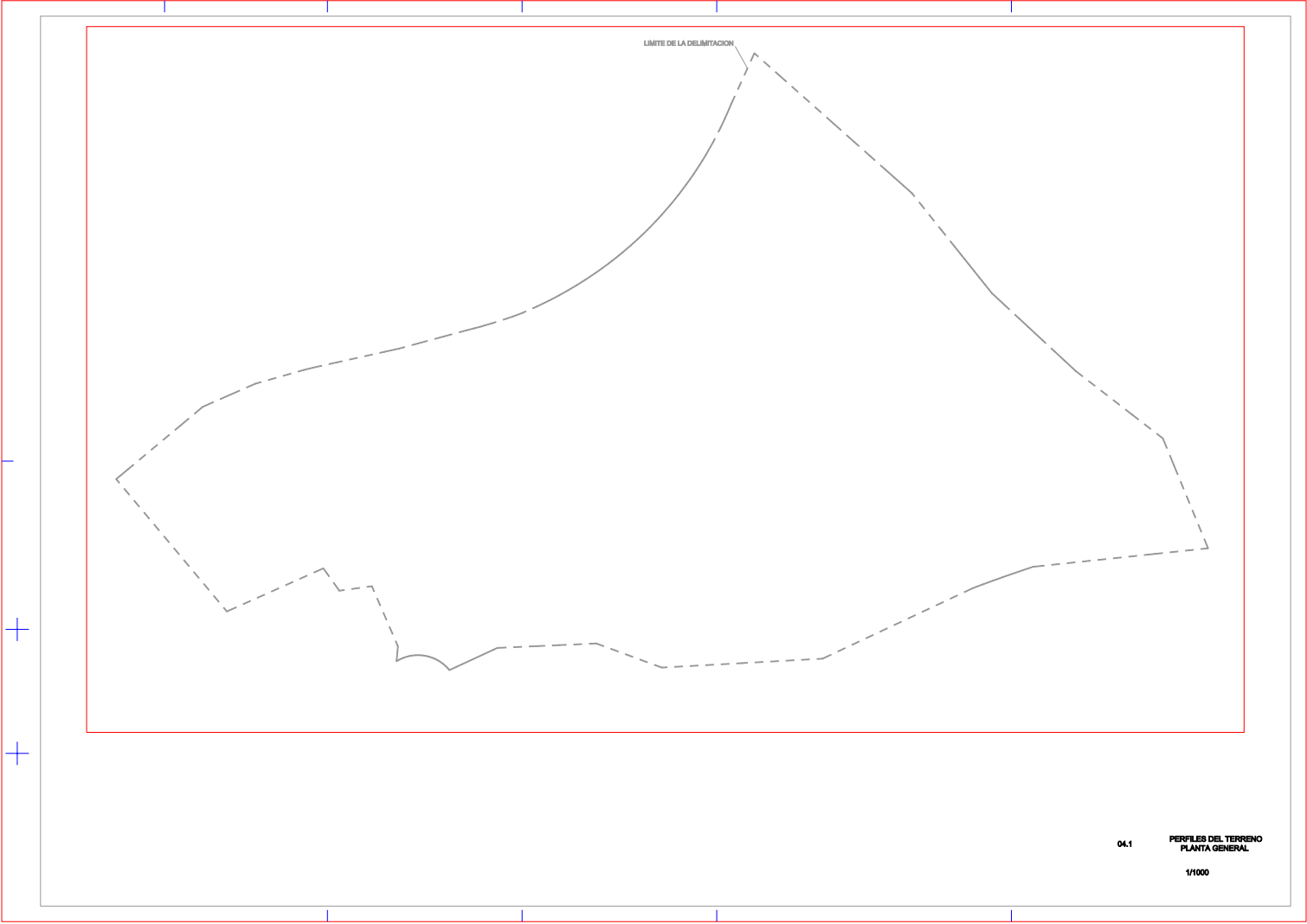


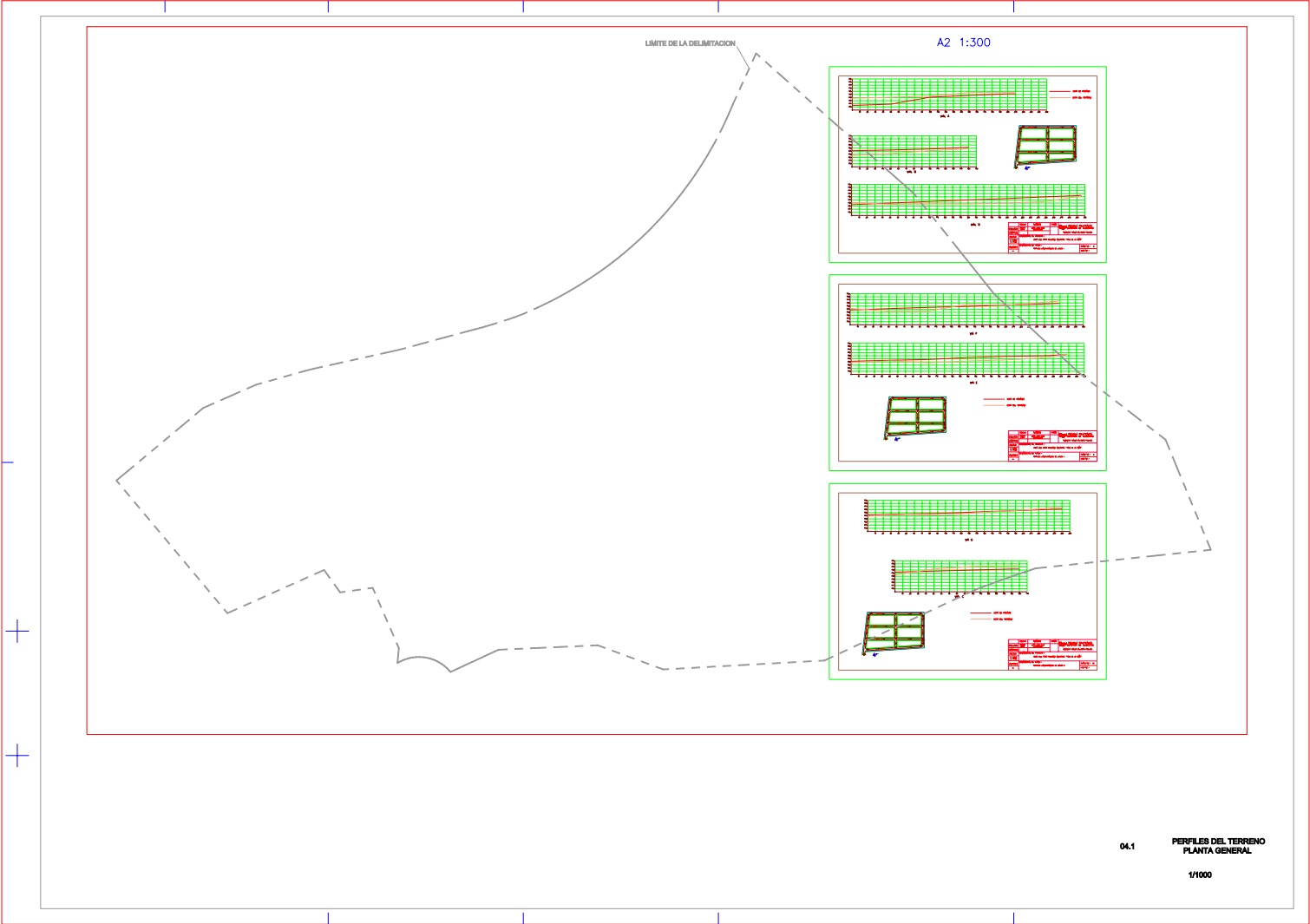


A2 1:50

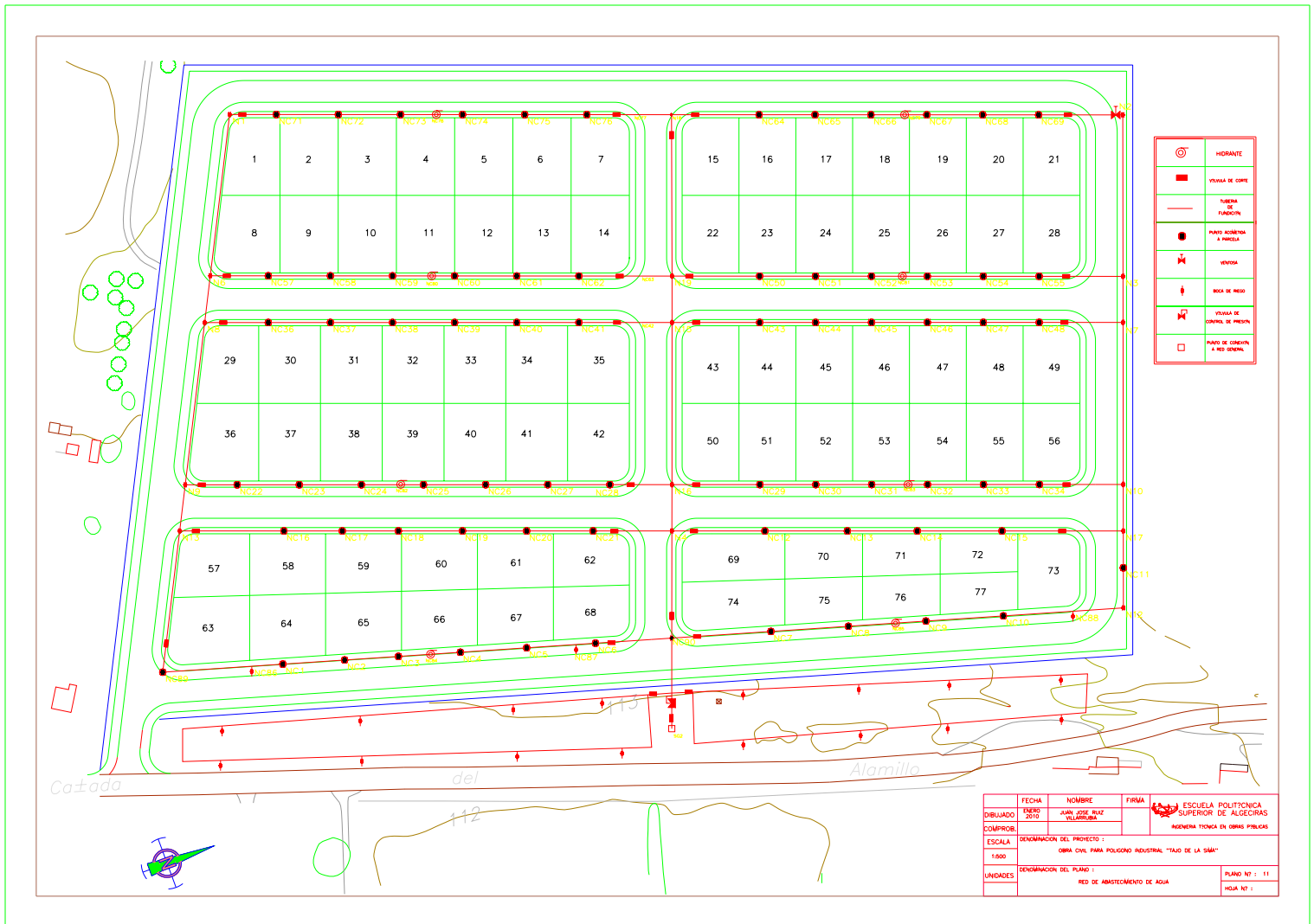


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 <b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</b> INGENIERÍA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :			
1:50	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACIÓN DEL PLANO :			PLANO Nº : 3
m	SECCIÓN TIPO			HOJA Nº :



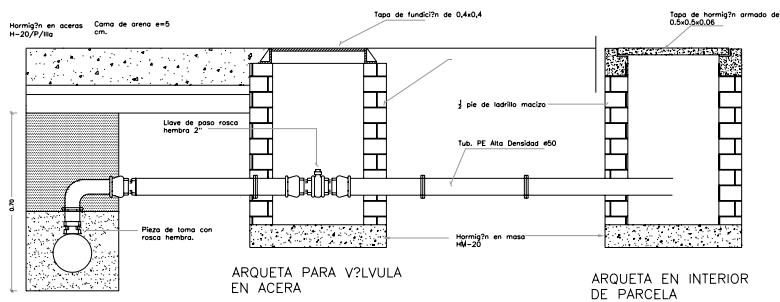


A1 1:500



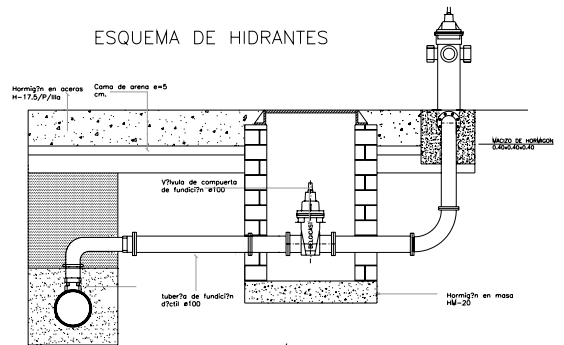
A1: 1:10

### ACOMETIDAS EN PARCELAS



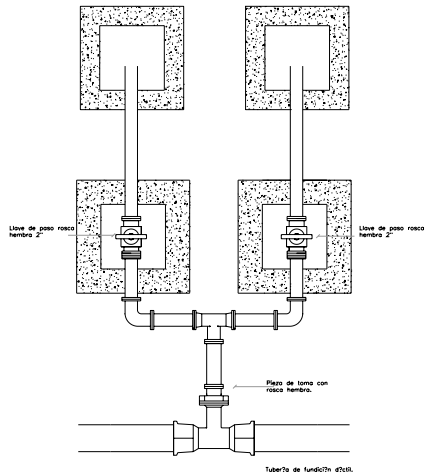
S/E

### ESQUEMA DE HIDRANTES



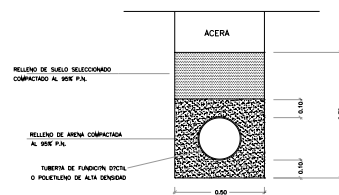
S/E

### ACOMETIDA PARA DOS PARCELAS



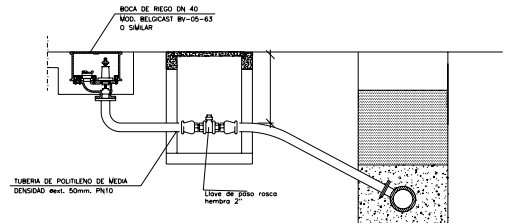
S/E

### SECCION TIPO ZANJA



ESCALA : 1/10

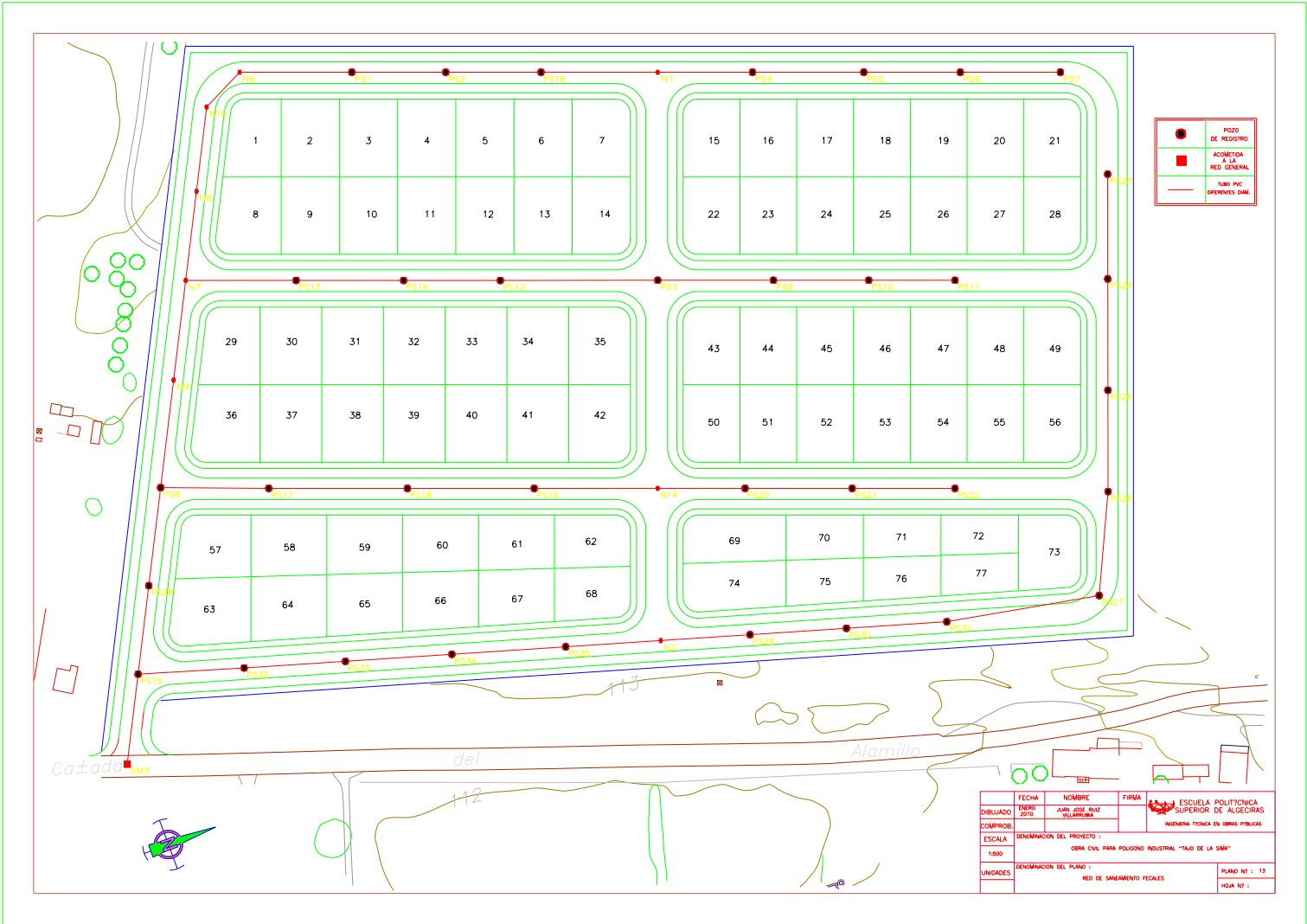
### DETALLE DE BOCA DE RIEGO



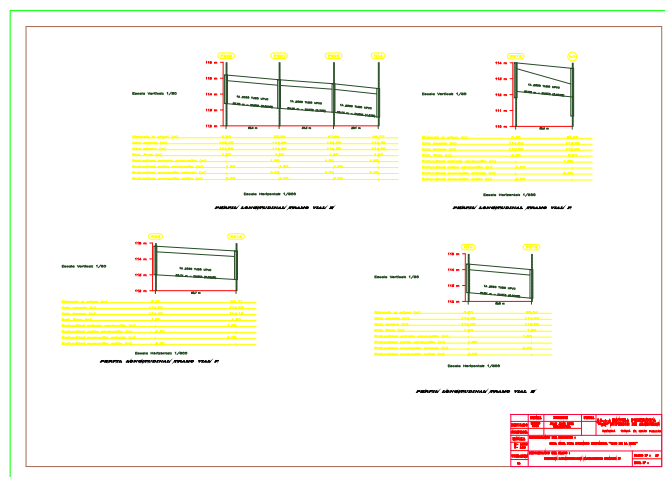
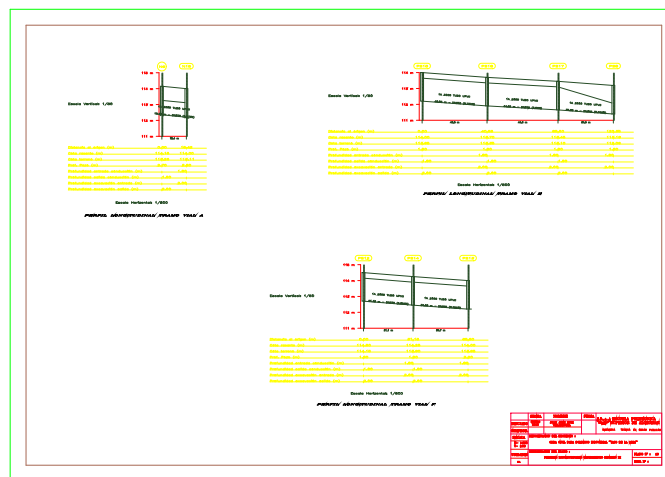
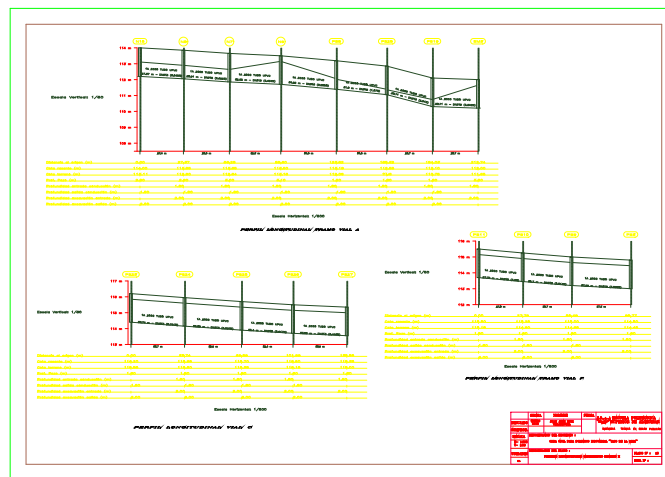
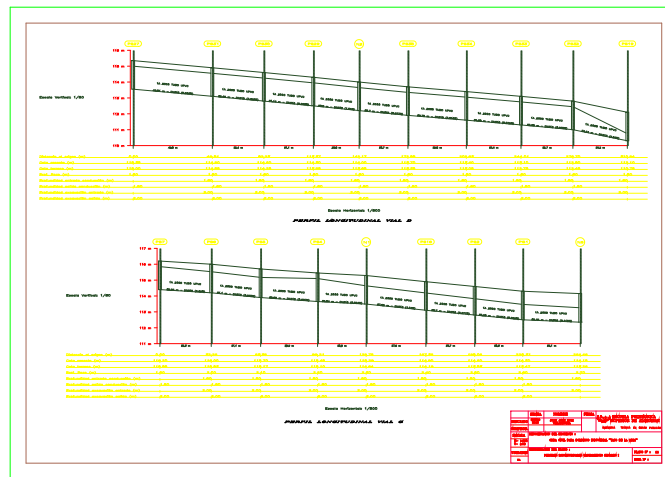
S/E

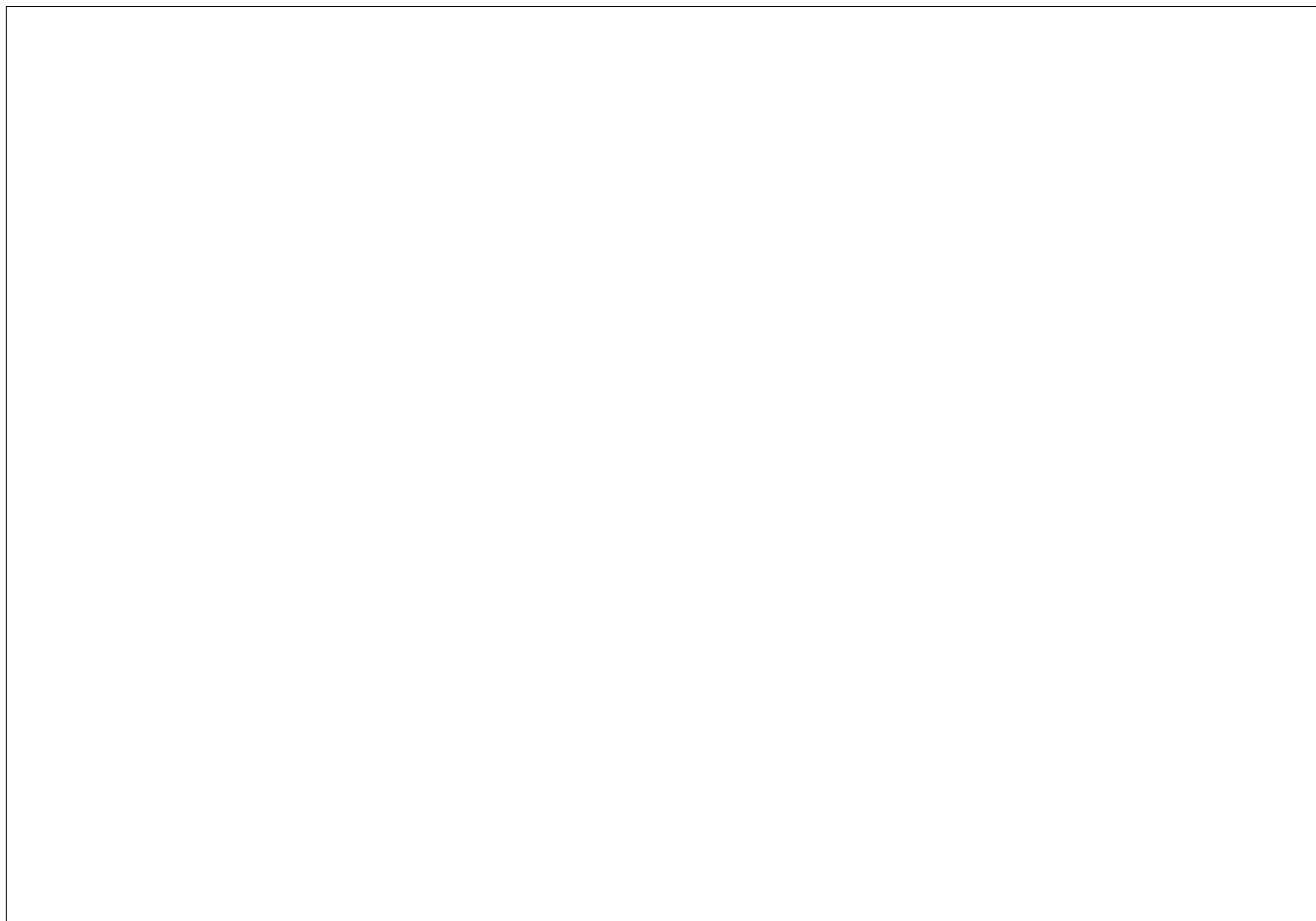
FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESQUEMA POLIT?CNICA
2010	JUAN JOS? SU?Z VILLARROSA		ESQUEMA POLIT?CNICA
COMPROBADO			ESQUEMA POLIT?CNICA
ESCALA	DENOMINACI?N DEL PROYECTO :		
VARIAS	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "LAO DE LA SANA"		
UNIDADES	DENOMINACI?N DEL PLANO :		PLANO N? : 12
m	DETALLES ABASTECIMIENTO DE AGUA		HOJA N? :

A1: 1:500

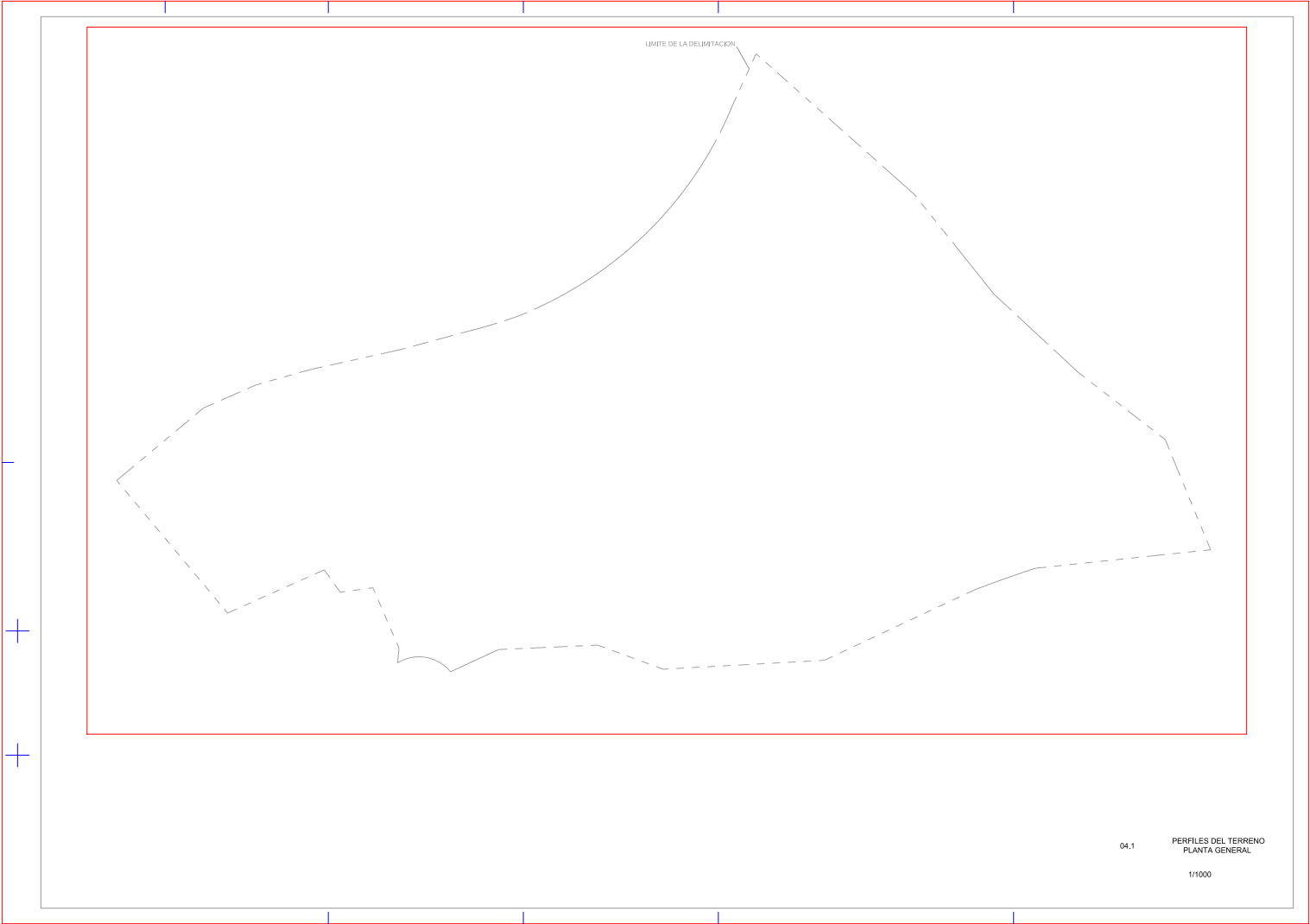




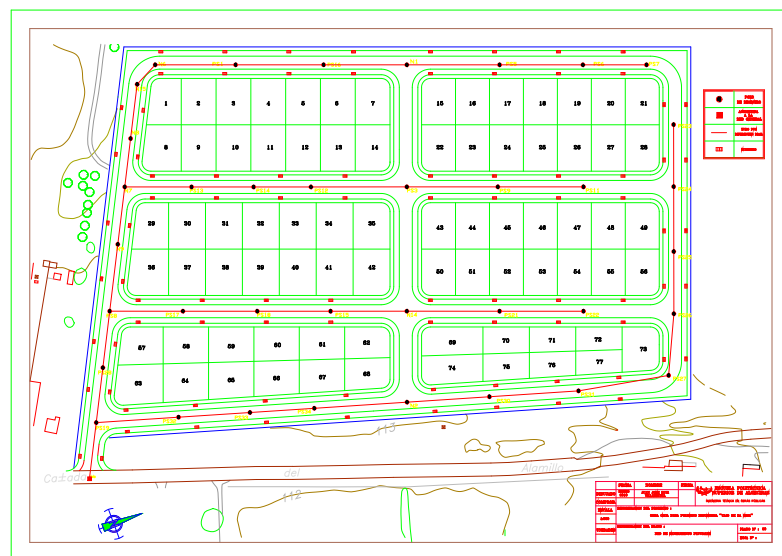




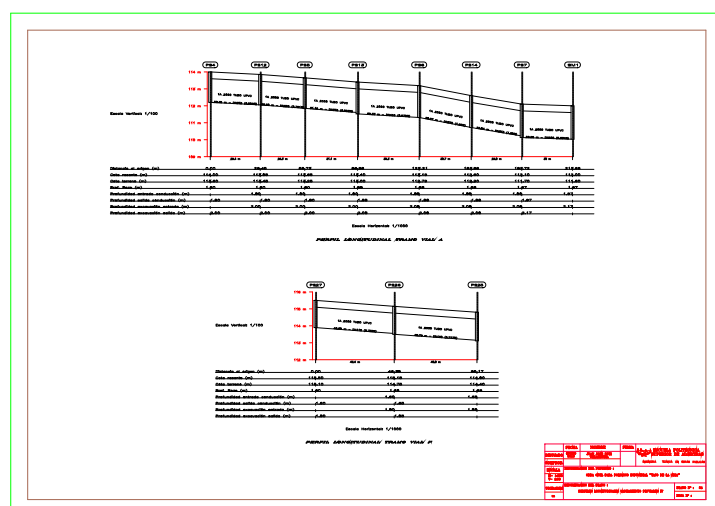
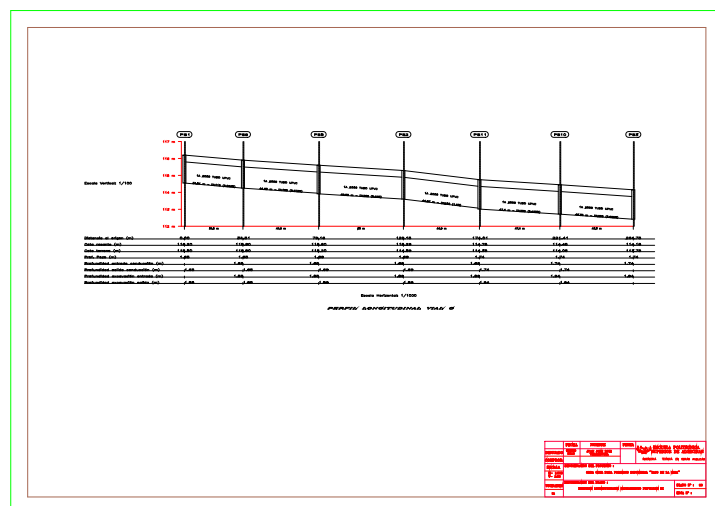
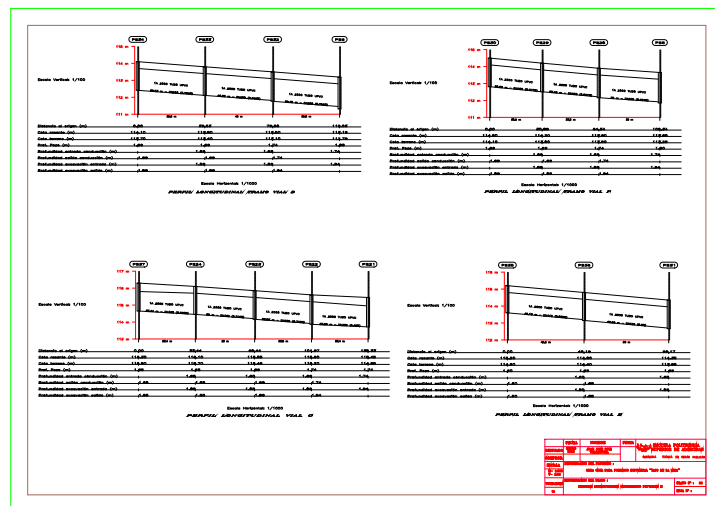
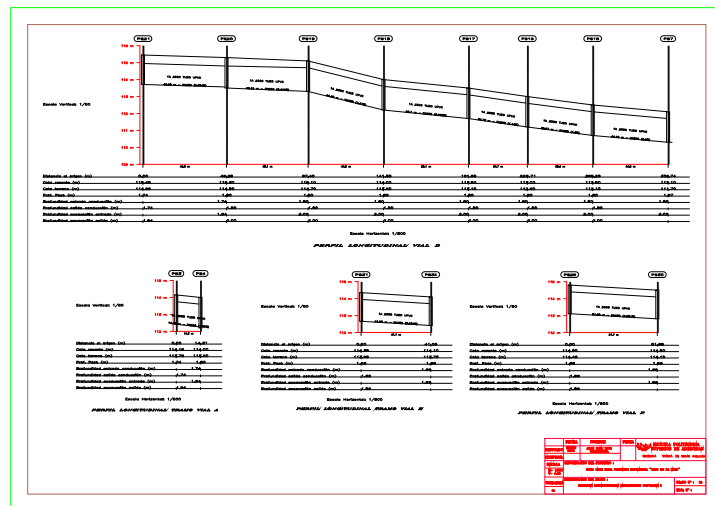




A1: 1:500







--	--	--	--

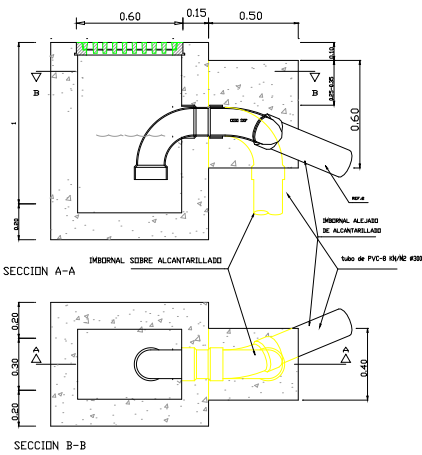




A1 1:10

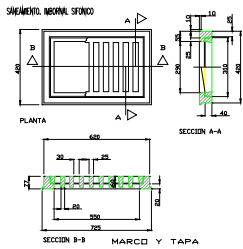
SECCIONES SUMIDERO

E= 1/10 UDS= m.



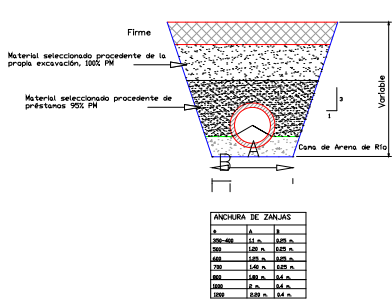
SUMIDERO

E= 1/10 UDS= mm.



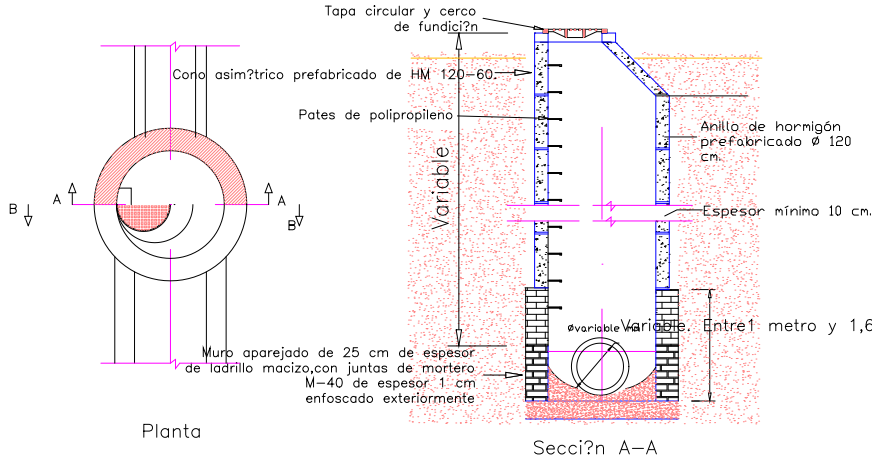
ZANJA

S/E



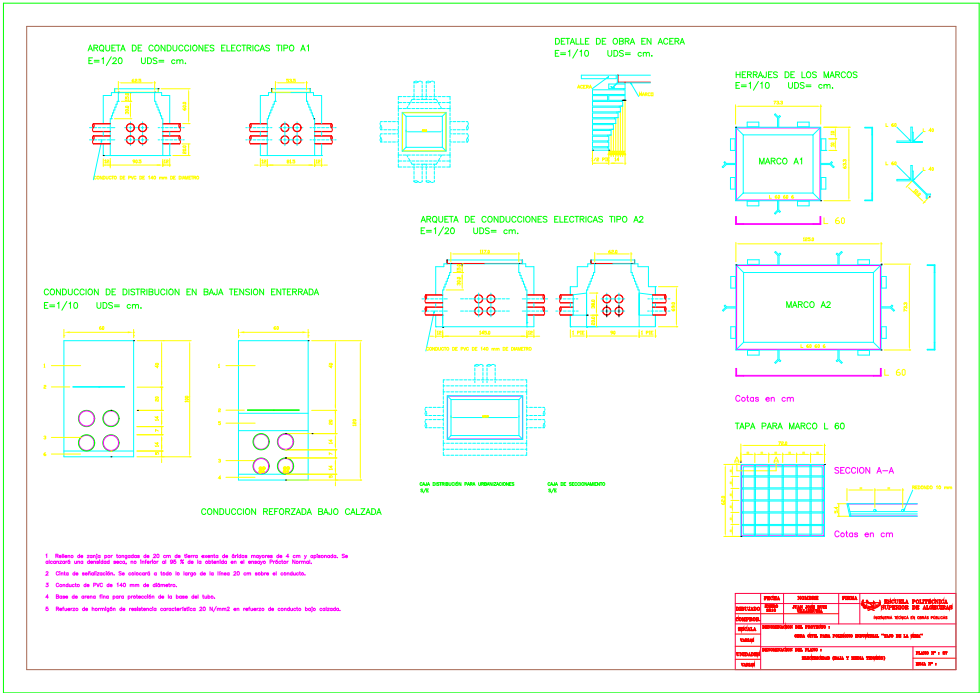
POZO DE REGISTRO

S/E

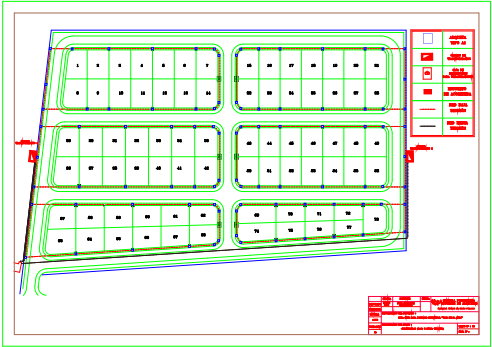


FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA
2014	ALBA ROSA VILLALBA		DE INGENIERIA EN OBRAS PÚBLICAS
COMPROBADO	REVISADO		
YAMAF	YAMAF		
UNIDAD	REVISADO		
YAMAF	YAMAF		

A1 1:1000



A1 1:500

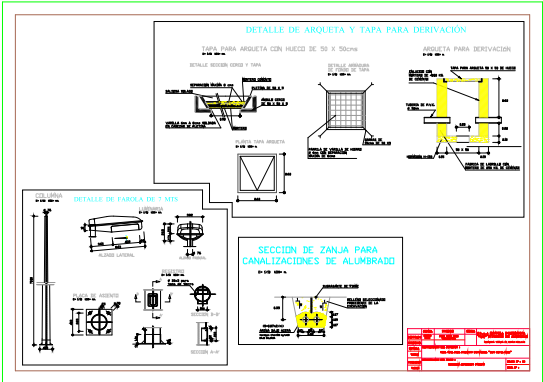
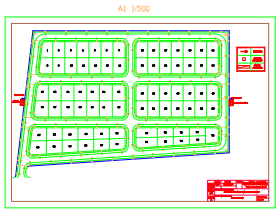




[illegible]

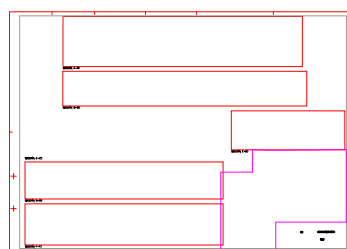


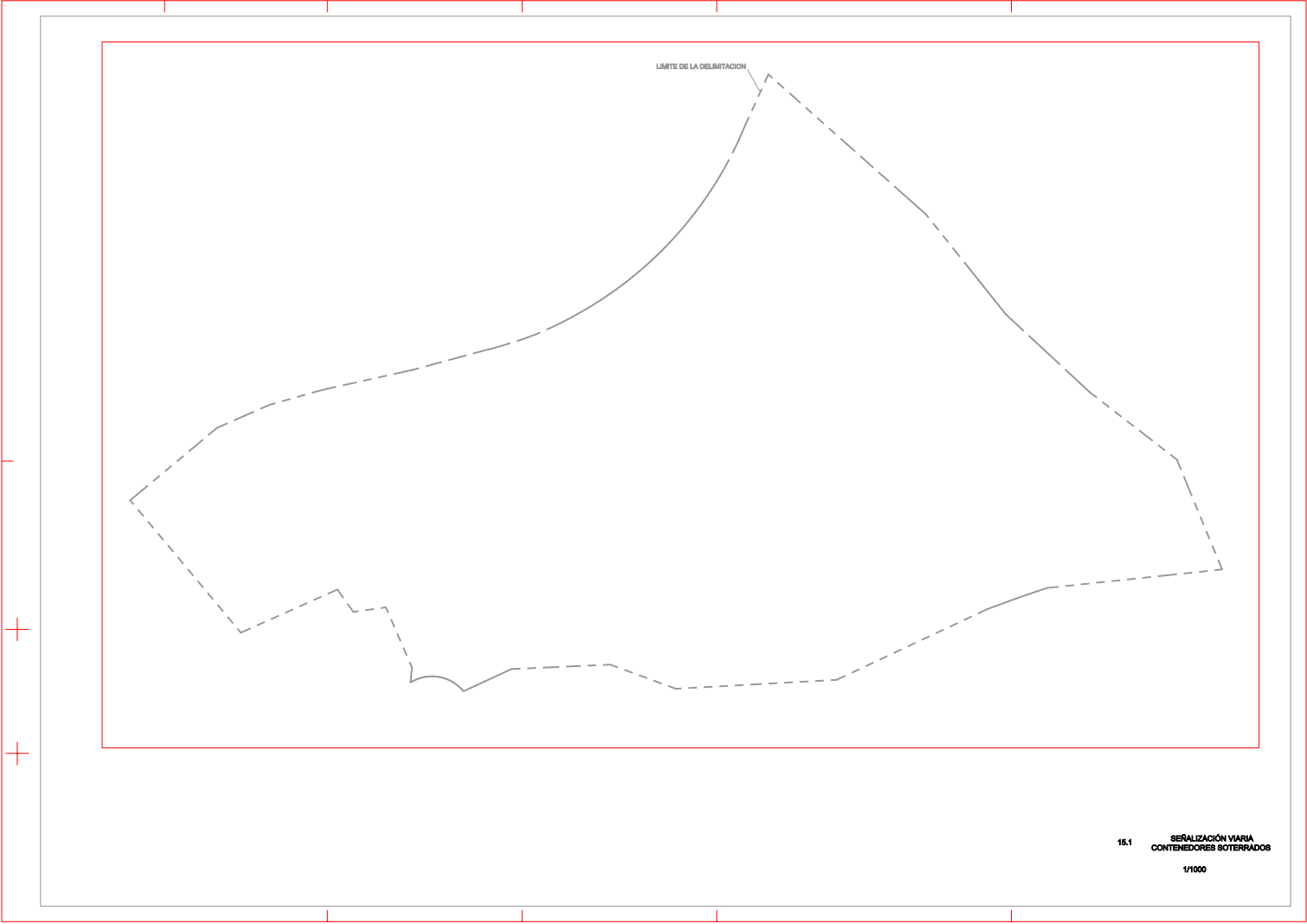
A1 1:1000



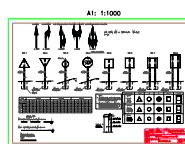




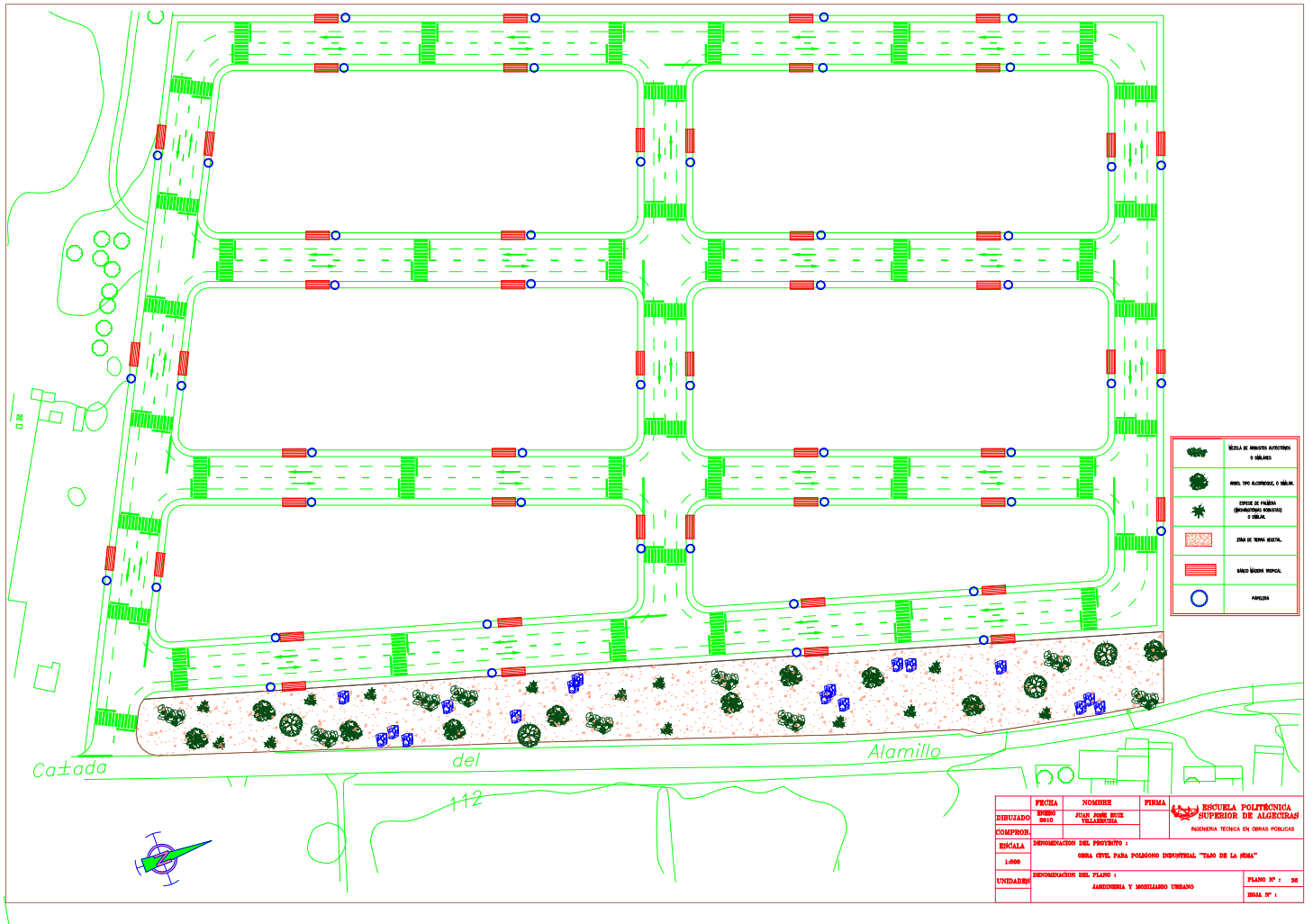




15.1 SEÑALIZACIÓN VARIA  
CONTENEDORES SOTERRADOS  
1/1000



A1 1:500





## CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES.

### 1.1 OBJETO DEL PLIEGO.

El presente *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* tiene por objeto definir las obras y fijar las condiciones técnicas, económicas y de financiación generales que han de regir para la ejecución, desarrollo, control y recepción de las correspondientes al **“Proyecto de Urbanización del Sector SAU-4 dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas (Cádiz)”**.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión con las distintas disposiciones que, con carácter general y particular, se indican en el Apartado 6 de este Capítulo.

### 1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas. Consta de tres documentos, igualmente contractuales:

- *El presente, en el que se definen todas las obras desde un punto de vista de Obra Civil.*
- *El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en materia de electricidad y alumbrado.*
- *El Pliego de Preinscripciones Técnicas en materia de Seguridad y Salud.*

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen geométricamente las obras, de los cuales se obtienen las mediciones.

El presupuesto y sus respectivos subdocumentos establecen, justificadamente, la cuantía de dichas mediciones, así como su valoración económica.

### **1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

En caso de contradicción y/o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares u otro documento del Proyecto, prevalecerá lo escrito en este último documento, salvo criterio en contra del Director Facultativo.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares u otro documento del Proyecto y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

### **1.4 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA.**

#### *1.4.1 Dirección de las Obras.*

La Dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas a **Técnicos pertenecientes a la Oficina Técnica del Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas.**

#### *1.4.2 Director de las Obras.*

El **DIRECTOR FACULTATIVO** será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución de las obras, y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

#### *1.4.3 Inspección de las Obras.*

El contratista proporcionará al **FACULTATIVO DIRECTOR**, o al **FACULTATIVO AUXILIAR**, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todas las unidades de obra con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras, incluso a las *fábricas* o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras.

#### 1.4.4 Representante del Contratista.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la *Oficina Técnica del Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas* a todos los efectos que se requieran durante su ejecución.

### **1.5 ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO.**

Cuando del programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria, con el ``visto bueno`` del Director Facultativo y la aprobación del Ayuntamiento.

### **1.6 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR.**

Se han tenido en cuenta para la redacción del presente Proyecto las disposiciones generales y de carácter legal y reglamentario, así como la normativa técnica que le es de aplicación, incorpora precios de materiales y unidades de obra adecuados para la ejecución del contrato, incluye un Estudio de Seguridad y Salud y reúne, en definitiva, los requisitos establecidos en el *Artículo 128 del R.D. legislativo 2/2000, de 16 de Junio, del Texto Refundido de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas*, y en el *Artículo 136 del R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas, en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por los anuncios o bases, contratos o escritura, antes citados.

Serán, asimismo, de aplicación complementaria, las siguientes disposiciones:

- ***O.C. 292/86 T. Asunto: Marcas viales (Mayo 1986)***



Fija unos requisitos adicionales para los artículos 278 (pinturas a emplear en marcas viales) y 700 (marcas viales). (Derogada en la O.C. 325/97 T).

- **O.M. de 31-7-86 por la que se aprueba la instrucción de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme en autovías.**

Revisa los artículos 500 (Zahorras naturales, antes Sub-bases granulares) y 501 (Zahorras artificiales).

Crea los artículos nuevos 516 (Hormigón compactado) y 517 (Hormigón magro).

(Esta orden se derogó con la de 23 de mayo de 1989 que aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme, debe entenderse que dicha derogación no afecta a estos anexos).

- **O.C. 293/86 T Sobre ligantes bituminosos (23-12-86)**

Revisa los artículos 210 (Alquitranes, antes se denominaba alquitranes para carreteras), 211 (Betunes asfálticos), 212 (Betunes fluidificados) y 213 (Emulsiones bituminosas, antes Emulsiones asfálticas).

- **O.C. 294/87 T "Recomendaciones sobre riegos con ligantes hidrocarbonados" (28-5-87)**

Revisa los artículos 530 (Riegos de imprimación), 531 (Riegos de adherencia), 533 (Tratamientos superficiales, con anterioridad era el artículo 532).

Crea el nuevo artículo 532 (Riegos de curado).

Suprime los artículos 533 (Macadam bituminoso por penetración con ligantes viscosos) y 534 (Macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos). (Derogada en la O.C. 5/2001).

- **O.C. 295/87 T "Recomendaciones sobre elementos metálicos para hormigón armado o pretensado" (6-8-87).**

Revisa los artículos 240 (Barras lisas para hormigón armado), 241 (Barras corrugadas para hormigón armado), 242 (Mallas electrosoldadas), 243 (Alambres para hormigón pretensado), 244 (Torzales para hormigón pretensado), 245 (Cordones para hormigón pretensado), 246 (Cables para hormigón pretensado), 247 (Barras para hormigón pretensado) y 248 (Accesorios para hormigón pretensado).

- **O.M. de 21-1-88.**

Revisa los artículos 210 (Alquitranes, antes se denominaba alquitranes para carreteras), 211 (Betunes asfálticos), 212 (Betunes fluidificados), 213 (Emulsiones bituminosas, antes Emulsiones asfálticas), 240 (Barras lisas para hormigón armado), 241 (Barras corrugadas para hormigón armado), 242 (Mallas electrosoldadas), 243 (Alambres para hormigón pretensado), 244 (Torzales para hormigón pretensado), 245 (Cordones para hormigón pretensado), 246 (Cables para hormigón pretensado), 247 (Barras para hormigón pretensado) y 248 (Accesorios para hormigón pretensado).

Crea el nuevo artículo 214 (Betunes fluxados).

(Esta Orden Ministerial "oficializa" las modificaciones realizadas por la O.C. 293/86 T y por la O.C. 295/87 T)

- **O.C. 297/88 T "Recomendaciones sobre estabilizaciones "in situ" tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados" (29-3-88)**

Revisa los artículos 510 (Suelos estabilizados "in situ" con cal) y 540 (Tratamientos superficiales con lechada bituminosa).

Suprime el artículo 511 (Suelos estabilizados con productos bituminosos).

Crea los nuevos artículos 511 (Suelos estabilizados "in situ" con cemento, recoge parte del artículo 512 "Suelos estabilizados con cemento) y 533 (Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla).

(Derogada en la O.C. 5/2001).

- **O.C. 299/89 T "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente"**

Revisa el artículo 542 (Mezclas bituminosas en caliente).

(Derogada en la O.C. 5/2001).

- **O.M. de 8-5-89.**

Modifica parcialmente, con inclusión de nuevos párrafos, los artículos 210 (Alquitranes), 211 (Betunes asfálticos), 212 (Betunes fluidificados) y 213 (Emulsiones bituminosas) y 214 (Betunes fluxados).

- **O.M. de 28-9-89.**

Revisa el artículo 104 (Desarrollo y control de las obras).

- **O.C. 311/90 C y E "Pliego de prescripciones técnicas y pavimentos de hormigón vibrado" (23-3-90)**

Revisa el artículo 550 (Pavimentos de hormigón vibrado).

(Derogada en la O.C. 5/2001).

- **O.C. 322/97 "Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura de pequeño espesor" (24-2-97)**

Crea los nuevos artículos 215 (Betunes asfálticos modificados con polímeros), 216 (Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros) y 543 (Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura de pequeño espesor).

(Derogada en la O.C. 5/2001).

- **O.C. 325/97 T Sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes (30-12-97)**

Suprime los artículos 278 (Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas), 289 (Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas) y 700 (Marcas viales) que se integran en el nuevo artículo 700 (Marcas viales).

Revisa el artículo 701 (Señales y carteles verticales de circulación, que con anterioridad se denominaba "Señales de circulación").

Crea los nuevos artículos 702 (Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal), 703 (Elementos de balizamiento retrorreflectantes) y 704 (Barreras de seguridad).

- **O.M. de 27-12-99. (BOE 22-1-00)**

Revisan los artículos 202 (Cementos), 211 (Betunes asfálticos), 213 (Emulsiones bituminosas) y 214 (Betunes fluxados).

Derogan los artículos 200 (Cal aérea), 201 (Cal hidráulica) y 210 (Alquitranes).

Crean los nuevos artículos 200 (Cales para estabilización de suelos), 212 (Betunes fluidificados para riegos de imprimación (aunque no se especifica en la orden ministerial entendemos que este artículo deroga el hasta el momento vigente artículo 212 "Betunes fluidificados")), 215 (Betunes asfálticos modificados con polímeros) y 216 (Emulsiones asfálticos modificados con polímeros).

- **O.M. de 28-12-99 (BOE 28-1-00).**

Derogan los artículos 278 (*Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas*), 279 (*Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos a emplear en señales de circulación*), 289 (*Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas*) y 701 (*Señales de circulación*)

Revisa el artículo 700 (*Marcas viales*).

Crean los nuevos artículos 701 (*Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes*), 702 (*Captafaros retrorreflectantes*), 703 (*Elementos de balizamiento retrorreflectantes*) y 704 (*Barreras de seguridad*).

(Esta Orden Ministerial "oficializa" las modificaciones realizadas por la O.C. 325/97 T)

- **O.C. 326/00 Sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.**

Revisa los siguientes artículos 300 (*Desbroce del terreno*), 301 (*Demoliciones*), 302 (*Escarificación y compactación*), 303 (*Escarificación y compactación del firme existente*), 304 (*Prueba con supercompactador*), 320 (*Excavación de la explanación y préstamos*), 321 (*Excavación en zanjas y pozos*), 322 (*Excavación especial de taludes en roca*), 330

(*Terraplenes*), 331 (*Pedraplenes*), 332 (*Rellenos localizados*), 340 (*Terminación y refino de la explanada*), 341 (*Refino de taludes*), 400 (*Cunetas de hormigón ejecutadas en obra*), 401 (*Cunetas prefabricadas*), 410 (*Arquetas y pozos de registro*), 411 (*Imbornales y sumideros*), 412 (*Tubos de acero corrugado y galvanizado*), 420 (*Zanjas drenantes*), 421 (*Rellenos localizados de material filtrante*), 658 (*Escollera de piedras sueltas*), 659 (*Fábrica de gaviones*), 670 (*Cimentaciones por pilotes hincados a percusión*), 671 (*Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ*), 672 (*Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ*), 673 (*Tablestacados metálicos*) y 674 (*Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado*).

Crea los nuevos artículos 290 (*Geotextiles*), 333 (*Rellenos todo uno*), 422 (*Geotextiles como elemento de filtro y drenaje*), 675 (*Anclajes*), 676 (*Inyecciones*) y 677 (*Jet grouting*).

- **O.C. 5/2001 Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón (esta Orden se modificó muy ligeramente por la O.C. 5bis/02 y por la O.C. 10bis/02)**

Revisa los siguientes artículos 530 (*Riegos de imprimación*), 531 (*Riegos de adherencia*), 532 (*Riegos de curado*), 540 (*Lechadas bituminosas*), 542 (*Mezclas*

bituminosas en caliente), 543 (Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura) y 550 (Pavimentos de hormigón vibrado).

- **O.M. de 13-2-02 (BOE 6-3-02)**

Deroga los artículos 240 (Barras lisas para hormigón armado), 241 (Barras corrugadas para hormigón armado), 242 (Mallas electrosoldadas), 244 (Torzales para hormigón pretensado), 245 (Cordones para hormigón pretensado), 246 (Cables para hormigón pretensado), 247 (Barras para hormigón pretensado), 250 (Acero laminado para estructuras metálicas), 251 (Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas), 252 (Acero forjado), 253 (Acero moldeado), 254 (Aceros inoxidables para aparatos de apoyo), 260 (Bronce a emplear en apoyos), 261 (Plomo a emplear en juntas y apoyos), 281 (Aireantes a emplear en hormigones), 283 (Plastificantes a emplear en hormigones), 287 (Poliestireno expandido) y 620 (Productos laminados para estructuras metálicas)

Revisa los artículos 243 (Alambres para hormigón pretensado), 248 (Accesorios para hormigón pretensado), 280 (Agua a emplear en morteros y hormigones), 285 (Productos filmógenos de curado) y 610 (Hormigones).

Crean los nuevos artículos 240 (Barras corrugadas para hormigón estructural), 241 (Mallas electrosoldadas), 242 (Armaduras básicas electrosoldadas en celosía), 244 (Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado), 245 (Cordones de

siete (7) alambres para hormigón pretensado), 246 (Tendones para hormigón pretensado), 247 (Barras de pretensado), 281 (Aditivos a emplear en morteros y hormigones), 283 (Adiciones a emplear en hormigones), 287 (Poliestireno expandido para empleo en estructuras), 610A (Hormigones de alta resistencia) y 620 (Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas)

- **Orden FOM 1382/02, de 16 de mayo. (Corrección de erratas BOE 26/11/02)**

Modifica los artículos: 300 "Desbroce del terreno", 301 "Demoliciones", 302 "Escarificación y compactación", 303 "Escarificación y compactación del firme existente", 304 "Prueba con supercompactador", 320 "Excavación de la explanación y préstamos", 321 "Excavación en zanjas y pozos", 322 "Excavación especial de taludes en roca", 330 "Terraplenes", 331 "Pedraplenes", 332 "Rellenos localizados", 340 "Terminación y refino de la explanada", 341 "Refino de taludes", 410 "Arquetas y pozos de registro", 411 "Imbornales y sumideros", 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado", 658 "Escollera

de piedras sueltas", 659 "Fábrica de gaviones", 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión", 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"", 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas "in situ"" y 673 "Tablestacados metálicos".

Se introducen los artículos: 290 "Geotextiles", 333 "Rellenos todo-uno", 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra", 401 "Cunetas prefabricadas", 420 "Zanjas drenantes", 421 "Rellenos localizados de material drenante", 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro", 675 "Anclajes", 676 "Inyecciones" y 677 "Jet grouting".

Se derogan los artículos: 400 "Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra", 401 "Cunetas y acequias prefabricadas de hormigón", 420 "Drenes subterráneos", 421 "Rellenos localizados de material filtrante" y 674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado".

(Esta Orden Ministerial "oficializa" las modificaciones realizadas por la O.C. 326/00)

- **O.C. 10/2002 Sobre capas estructurales de firmes (modificada ligeramente por la O.C. 10bis/02)**

Aprueba los artículos:

510 (zahorras) en sustitución de los artículos 500 (zahorras naturales) y 501 (zahorras artificiales); 512 (suelos estabilizados "in situ") en sustitución de los artículos 510 (suelos estabilizados "in situ" con cal) y 511 (suelos estabilizados "in situ" con cemento); 513 (materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)) en sustitución de los artículos 512 (suelos estabilizados con cemento) y 513 (gravacemento); 551 (hormigón magro vibrado) en sustitución del artículo 517 (hormigón magro).

- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos. (RC-97).**
- **Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas.**
- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del Ministerio de Obras Públicas.**

- *Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08) publicada en Diciembre de 2008 y que deroga a la antigua Instrucción publicada con anterioridad en Diciembre de 1998.*
- *Instrucción para el estudio y ejecución de saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.*
- *Instrucción para el estudio y ejecución de abastecimientos de agua potable de la Dirección General de Obras Hidráulicas.*
- *Instrucción para tubos de hormigón armado o pretensado del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.*
- *Reglamento de líneas eléctricas de A.T. Decreto 3.151/1968, de 28 de Noviembre (B.O.E. n<sup>o</sup> 311 de 27-12 de 1968).*
- *Reglamento electrotécnico de B.T. Decreto 2.41 3/1973, de 20 de septiembre (B.O.E. n 242 de 9-10-1973).*
- *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación, RD 3.275/1982, de 12 de noviembre.*
- *Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73. Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).*
- *Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPR/72) orden de Presidencia del Gobierno de 5 de mayo de 1972 (B.O.E de 11 y 26 de Mayo de 1972).*
- *Normas sobre barreras de seguridad D.G.C. (O.C. 229/71 de febrero). Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos Elastoméricos para puentes de carreteras (MOPU 1982).*
- *Normas de ensayo de Laboratorio del Transporte.*
- *Normas de señalización 8.1-IC. O.C. de la D.G.C.*



- ***Normas de marcas viales 8.1-IC. O.C. de la D.G.C.***
- ***Instrucción 6.1 y 2-IC de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme.***
- ***Normas U.N.E. de aplicación.***
- ***Normas de pinturas, del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespacial Estaban Terradas.***
- ***Normas de ensayo, del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.***
- ***Métodos de ensayo, del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.***
- ***Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización.***

*Será responsabilidad del contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se haya hecho comunicación explícita al respecto.*

Las disposiciones que en el listado anterior aparecen como derogadas se entenderán derogadas sólo en los términos que expresamente anuncie la correspondiente orden ministerial u orden circular, quedando bajo la potestad del Director de Obra la aplicación parcial de la misma en aquellos puntos en los que no se haya producido la derogación expresa.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole, promulgadas por la Administración con anterioridad a la fecha de licitación y que tengan aplicación en los trabajos a realizar, aunque no estén expresamente indicados en la anterior relación.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente.



Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fuesen conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de este Pliego, salvo autorización expresa del DIRECTOR DE OBRA.

### **1.7 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO.**

La señalización de las obras, durante su ejecución, será de cuenta del Contratista que, asimismo, estará obligado a balizar, estableciendo incluso vigilancia permanente, aquellos puntos o zonas que, por su peligrosidad, puedan ser motivo de accidentes, en especial las zanjas abiertas y los obstáculos en carreteras o calles, siendo el responsable de su vigilancia el Director Facultativo.

Será también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que hubiera lugar, por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista bajo su responsabilidad y a sus expensas, asegurará el tráfico, en todo momento, durante la ejecución de las obras, o bien por las carreteras y calles existentes o por las desviaciones que sean necesarias, atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad.

Finalmente, correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que deriven de daños o perjuicios a terceros con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras (interrupciones de servicios, quebrantos en bienes, explotación de préstamos en canteras, establecimientos de almacenes, talleres, depósitos de maquinarias y materiales y, en general, cuantas operaciones que, no hallándose comprendidas en el precio de la unidad de obra correspondiente, sea necesario para la realización total del trabajo) o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.

### **1.8 SUBCONTRATOS Y PROVISIONES.**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada a terceros sin conocimiento y autorización previa de la *Oficina Técnica del Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas*.

Las solicitudes para subcontratar cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito, con antelación suficiente, y aportando los datos necesarios sobre este acto, así como sobre la organización que pretende llevarla a cabo.

Los proveedores que realicen trabajos en taller para suministro de obra tendrán, a los efectos de comunicación y aprobación a la Dirección de Obra, la consideración de subcontratistas.

A efectos de la Dirección de los trabajos, el personal subcontratado se considerará personal del adjudicatario de los trabajos, y vendrá por tanto obligado a cumplir las prescripciones de este pliego.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

### **1.9 CONTRADICCIONES, OMSIONES, ERRORES Y ALTERACIONES DE OBRA.**

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles constructivos de elementos indispensables para el buen funcionamiento y aspecto de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en dichos documentos, y que, por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos si no que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego.

El conjunto de modificaciones y ajustes del proyecto a que se hace alusión en el apartado anterior, será recogido en un único documento en el que figurará el Acta de Inicio de Obras y, en su caso, memoria explicativa de las incidencias habidas y la documentación técnica necesaria para la definición y valoración del conjunto de obras adicionales, o suprimidas, necesarias. Dicho documento, denominado Proyecto Modificado, será redactado en un plazo no superior al primer tercio de la obra por el (los) Director(es) Facultativo(s) de las obras, conformado por el adjudicatario, sin perjuicio de lo establecido en la cláusula vigésimo octava, y aprobado por el Ayuntamiento.

## CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

### 2.1 OBRAS COMPRENDIDAS.

El presente Pliego se refiere a todas las obras definidas en el proyecto, que figuran agrupadas en los siguientes conceptos:

- ***Movimiento de Tierras***
- ***Pavimentación***
- ***Saneamiento***
- ***Abastecimiento de Agua.***
- ***Canalización Telefónica***
- ***Red Media y Baja Tensión.***
- ***Alumbrado público.***
- ***Jardinería.***

y correspondientes al *Proyecto de Urbanización del Sector SAU-4 dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas.*

### 2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Las obras de explanación comprenden la ejecución de los desmontes y terraplenes correspondientes a los viales de la nueva Urbanización, así como el rasanteo entre parcelas.

Además, se contemplan los vaciados necesarios para integrar ambientalmente los viales en el entorno.

La disposición de los viales viene regida por las recomendaciones de los *Técnicos Municipales del Ayuntamiento de Benalup-Casas Viejas*, así como por el *Plan Parcial* del sector que se pretende urbanizar.

### 2.3 PAVIMENTACIÓN.

Corresponden estas obras al afirmado de las calles, accesos y aparcamientos, con sus diferentes capas de sub-base, base y capas de rodadura, así como la colocación de bordillos, acerados, adoquinados, alcorques y señalización en general.

### 2.4 SANEAMIENTO.

Comprende todas las obras de tierra y conducciones que forman la *Red de Saneamiento* propiamente dicha (*zanjas, conductos y rellenos compactados*), complementadas con los elementos necesarios para el servicio de la red (*pozos de registro, sumideros, acometidas, etc*). Se proyecta una **red separativa**, con tubería estanca de *PVC de color teja y paredes lisas de diámetro según cálculos y tipología SN4* para la red de saneamiento de fecales, así como una tubería de iguales características que la anterior de *diámetro según cálculo para la red de saneamiento de pluviales*.

La *red de aguas residuales* se ha proyectado de modo que guarde un resguardo mínimo de *0,60 metros* con respecto a cualquier otra instalación, especialmente con la red de saneamiento de pluviales y con la red de abastecimiento. En los puntos en los que se produce el cruce de estos servicios se ha verificado esta condición.

Toda la red vierte a una *arqueta* situada en el punto más bajo del sector, especificado en los correspondientes planos del Capítulo II del presente proyecto, la cual conecta con una tubería de **PVC corrugada de diámetro DN315** que forma parte de la *Red General de Saneamiento de Benalup-Casas Viejas*.

### 2.5 ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Incluye la ejecución completa de la *Red de Distribución de Agua Potable* basándose en conductos generales, canalizaciones secundarias y las correspondientes acometidas en cada una de las parcelas, todo ello proyectado con **tuberías de fundición dúctil y de polietileno de alta densidad, respectivamente**.

También se han previsto los dispositivos complementarios que permiten una explotación adecuada (*hidrantes para incendios, válvulas de cierre y regulación, ventosas, desagües, bocas de riego, etc.*).

## **2.6 CANALIZACIONES PARA INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA.**

Corresponden a estas obras dotar de la correspondiente infraestructura de Telefonía a las parcelas de la urbanización con sus respectivas arquetas de acometida, cámaras de registro y sus correspondientes prismas de canalizaciones.

## **2.7 JARDINERIA.**

Las obras de jardinería comprenden la preparación del terreno, plantaciones y establecimiento de riego por goteo y por aspersión en las zonas verdes del Sector.

## **2.8 OBRAS ACCESORIAS O AUXILIARES E IMPREVISTOS.**

El Contratista queda obligado a ejecutar las obras complementarias que resulten necesarias para la adecuada terminación de las obras, aunque las mismas no estén detalladas en el Proyecto.

La ejecución de las unidades de obra que no estuviesen definidas en el Proyecto se ajustará a las directrices y órdenes del Director Facultativo.

# **CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.**

## **3.1 NORMAS GENERALES.**

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista hayan sido previamente aprobadas por el Director de las obras.

Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

La manipulación de los materiales no deberá alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

La aceptación por parte del Director de la obra del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber

aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

En cualquier caso, y sin perjuicio de la realización de ensayos de caracterización o ensayos previos, las condiciones expuestas en este Pliego para los diferentes materiales se entienden A PIE DE OBRA, siendo la zona de la actuación, pues, el punto de toma de muestras para los diferentes ensayos.

En ningún caso un material que no cumpla las prescripciones y que estuviera destinado a una unidad podrá ser empleado en otra unidad bajo una denominación diferente.

### **3.2 MATERIALES PARA CORONACIÓN DE EXPLANACIÓN.**

Los materiales a emplear en coronación de explanación serán *suelos o materiales exentos de materia vegetal* obtenidos en los préstamos que oportunamente se autoricen.

En la coronación de la explanación, definida como los últimos cincuenta centímetros (50 cm), bajo el firme, se utilizarán suelos clasificados exclusivamente como adecuados, según las prescripciones del artículo 330 del PG-4, entendiéndose por estos las que cumplen:

- *Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.*

- *Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).*
- *La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal será superior a un Kilogramo ochocientos gramos por decímetro cúbico ( $1.800 \text{ Kg/dm}^3$ ).*
- *El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).*
- *El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).*

### **3.3 MATERIALES EN SUB-BASE.**

Los primeros cuarenta (40) centímetros del firme, correspondiente a la subbase del mismo, se ejecutará con material granular inerte, con las características de *suelo seleccionado alberizo*, obtenidos en los préstamos que oportunamente autorice la Dirección de Obra.

Se entiende por este tipo de material aquel que cumple las siguientes características:

- *Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo.*
- *El coeficiente de desgaste los Ángeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.*
- *El material tendrá un CBR no inferior a veinte (20) según la Norma NLT. 111/78, para las condiciones de humedad máxima y densidad mínima puesta en obra.*
- *Estarán exentos de materia orgánica, terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas.*
- *El equivalente de arena según la norma NLT-113/72 será mayor de treinta (30).*
- *El límite líquido, según la Norma NLT 105/72, inferior a veinticinco (25)*

- El índice de plasticidad, según la Norma 106/72, inferior a seis (6).

### 3.4 ZAHORRA ARTIFICIAL.

El material a emplear será *Zahorra Artificial*, compuesta por áridos artificiales procedentes de machaqueo, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica se ajustará a lo especificado en el artículo 510.3 del PG-4, en su redacción dada por la O.M. de 31-7-86, debiendo estar la curva granulométrica comprendida dentro de los límites del huso ZA-25.

Tipo de  Zahorra artificial	Abertura de los tamices UNE-EN 933-2 ( mm )								
	40	25	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063
<b>ZA25</b>	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
<b>ZA20</b>	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
<b>ZAD20</b>	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

El coeficiente de desgaste, será **inferior a treinta y cinco (35)**.

El material será **no plástico** y su *Equivalente de Arena superior a treinta (30)*.

Las características de los materiales se comprobarán con los siguientes ensayos:

#### A. Por cada 750 m<sup>3</sup> de material:

- 1 Próctor modificado.
- 1 Granulométrico.
- Equivalentes de arena.



---

**B. Por cada 1.500 m<sup>3</sup>. de material:**

- 1 *Determinación de límites de Atterberg.*
- 1 *Índice de lajas y 1 porcentaje de caras de fractura.*

**C. Por cada 4.500 m<sup>3</sup>:**

- 1 *CBR de laboratorio.*
- 1 *Desgaste de Los Ángeles.*

**3.5 ARIDOS A EMPLEAR EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.**

Será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos material; exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre que, si se emplea emulsión asfáltica, podrá elevarse al cuatro por ciento (4%).

La totalidad del material deberá pasar por el *tamiz 5 UNE*.

Para la admisión del árido se realizarán cinco ensayos granulométricos.

**3.6 ARIDO GRUESO A EMPLEAR EN MEZACLAS BITUMINOSAS.**

Procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 *UNE* deberá contener, como mínimo, y setenta y cinco por ciento (75 %), en peso, de elementos machacados que presente dos (2) o más caras de fractura. Se compondrá de elementos, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extraña, debiendo quedar retenido en su totalidad en el *tamiz 2 mm UNE-EN 933-2*.

El *coeficiente de desgaste* será ***inferior a veinticinco (25)***.

El *coeficiente de pulido acelerado*, para el árido a emplear en capas de rodadura, será como ***mínimo de cuarenta centésimas (0,40)***.

El *índice de lajas* será inferior a **treinta (30)**.

La *adhesividad* se considerará suficiente cuando la pérdida de resistencia de la mezcla, en el ensayo de inmersión-compresión, **no rebase el veinticinco por ciento (25%)**.

Por cada quinientos (500) metros cúbicos, se realizarán los siguientes ensayos:

- *Un ensayo de Los Ángeles.*
- *Un ensayo de inmersión-compresión.*
- *Un ensayo granulométrico.*

### **3.7 ARIDOS FINOS A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS.**

Será arena procedente de machaqueo o una mezcla de esta y arena natural sin que la proporción de ésta última supere el treinta por ciento (30%) de la mezcla. Se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otra materia extraña, debiendo, en su totalidad, pasar por el *tamiz 2 UNE-EN 933-2* y quedar retenido en el *tamiz 0,080 UNE*.

El *coeficiente de desgaste* será **inferior a veinticinco (25)**.

La *adhesividad* se considerará suficiente cuando la pérdida de resistencia de la mezcla, en el ensayo de inmersión-compresión, **no rebase el veinticinco por ciento (25%)**.

Por cada quinientos (500) metros cúbicos se realizarán los mismos ensayos que para el árido grueso.

### **3.8 FILLER A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS.**

Procederá de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin. La totalidad del mismo pasará por el *tamiz 0,080 UNE*. La proporción mínima de dicha aportación será del 50%.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites fijados en el *artículo 542.2.2.4. del P.G.- 4*.

La *densidad aparente* estará comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico ( $0,5$  y  $0,8 \text{ gr/cm}^3$ ), y el *coeficiente de emulsibilidad* será inferior a seis décimas ( $0,6$ ).

Por cada cien ( $100$ ) *metros cúbicos* se realizará un ensayo granulométrico, debiendo las otras especificaciones comprobarse al admitirse el material o cambiar de lugar de procedencia.

### **3.9 AGUA.**

El agua para confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en la *Instrucción de Hormigón Estructural* (EHE-08).

La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Director de la Obra.

Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica, se realizará un análisis químico.

### **3.10 CEMENTO.**

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuesto al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

Los cementos utilizados en la ejecución de las obras deberán cumplir lo dispuesto en el *Art. 5 de la Instrucción EHE*, así como las prescripciones del vigente *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*.

Independientemente de lo anterior, serán capaces de proporcionar al mortero u hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.

Bien en el albarán que acompañará a cada partida o bien en los propios sacos, si es ésta la forma de suministro, se detallarán como mínimo, los datos siguientes:

- El nombre del fabricante o marca comercial del cemento.
- Designación del cemento según el Pliego vigente.

- Clase y límite de porcentaje de las adiciones activas que contenga el cemento, en el caso de que se trate de los tipos portland con adiciones activas, siderúrgico o puzolánico.
- La inscripción "No apto para estructuras de hormigón" en el caso de que se trate de cementos compuestos.
- Peso neto.

También podrá figurar el "Distintivo de Calidad" (Discal) si le ha sido otorgado por Orden Ministerial del Ministerio de Industria. De la veracidad de los datos anteriores será responsable el fabricante del cemento.

Si el cemento se expide en sacos, éstos llevarán la impresión señalada como obligatoria por el vigente Pliego y los colores reglamentarios para cada tipo de cemento.

A la recepción en obra de cada partida se llevará a cabo una toma de muestras y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz 0,080 UNE.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director lo estime conveniente se llevará a cabo los ensayos que considere necesarios para la comprobación de las características previstas en este Pliego, así como de su temperatura y condiciones de conservación.

### **3.11 ÁRIDOS PARA HORMIGONES.**

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en la *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)*.

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Director de la obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y el Director de la obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen.

El tramo máximo del árido utilizado no excederá del menor de los límites siguientes:

- *Un medio (1/2) del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.*
- *Los cinco sextos (5/6) de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre estas y los costeros del molde, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.*
- *Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente indicado*

Los tamaños máximos del árido serán de 80 mm. para espesores que sobrepasen los sesenta centímetros y de cuarenta milímetros cuando los espesores sean más reducidos y en el hormigón para armar.

Los áridos para la confección de hormigones deberán clasificarse por lo menos en tres tamaños, los cuales, salvo que el Director de la obra autorice otra cosa, serán:

- *Entre cero y cinco milímetros (0 - 5 mm.).*
- *Entre cinco y veinticinco milímetros (5-25 mm.).*
- *Mayor de veinticinco milímetros (25 mm.).*

Se realizarán los ensayos correspondientes para cada partida de áridos de procedencia distinta, debiendo realizarse al menos una serie completa de ensayos como mínimo para cada tamaño de clasificación. El tipo y forma de realizar cada ensayo lo fijará el Director de la obra el cual deberá dar su aprobación a los resultados obtenidos.

### **3.12 PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES.**

Podrán utilizarse, con autorización previa del Director de la obra, plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se

exigirá al Contratista que realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas

en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- *Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.*
- *Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.*
- *Que no disminuya la resistencia a las heladas.*

***En ningún caso el empleo de aditivos podrá servir para reducir la cantidad de cemento por metro cúbico de hormigón.***

### **3.13 LIGANTE BITUMINOSO PARA RIEGO DE IMPRIMACIÓN.**

Se empleará como ligante bituminoso una emulsión asfáltica del tipo **ECI** que deberá cumplir las especificaciones del artículo 213 del P.G.- 4.

Se prohíbe expresamente el uso de ***betunes asfálticos fluidificados***.

A la recepción en obra de cada partida se realizarán los ensayos oportunos que permitan identificar el tipo de emulsión y a medir su contenido de agua y su penetración sobre el residuo de destilación, así como cualquier otro ensayo que el Director de la obra estime conveniente ordenar para comprobar las demás características del ligante.

### **3.14 LIGANTE BITUMINOSO PARA RIEGO DE ADHERENCIA.**

Se empleará como ligante bituminoso una emulsión asfáltica tipo **ECR-1** que deberá cumplir las especificaciones del artículo 213 del P.G. - 4.

Se prohíbe expresamente el uso de ***betunes asfálticos fluidificados***.

A la recepción en obra de cada partida se procederá de forma análoga a la indicada en el artículo inmediato anterior de este Pliego.

### **3.15 LIGANTE PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTES.**

Se utilizará, preferentemente, como ligante bituminoso un *betún asfáltico del tipo B 60/70* o B 80/100 de aspecto homogéneo y exento de agua con vistas a no formar espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo.

Deberá cumplir las especificaciones *del P.G.- 4*.

A la recepción en obra de cada partida, se efectuará un ensayo de penetración y aquellos otros que el Director de la obra estime conveniente como comprobación que debe cumplir el betún.

### **3.16 MADERA PARA ENCOFRADOS.**

La madera que se emplee en encofrados será de pino rojo o cualquier otra de buena calidad que merezca la aprobación del Director de la obra. No habrá sido empleada previamente en otros tajos.

Las condiciones geométricas (alabeo, distorsión, etc) cumplirán lo expuesto en el apartado de tolerancias geométricas de la *Instrucción Española de Hormigón Estructural EHE*.

Deberán reunir las siguientes condiciones:

- *Procederá de troncos sanos, apeados en sazón y deberá haber sido desecado al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un periodo mínimo de dos (2) años.*
- *No se presentará signo alguno de carcinoma, putrefacción o ataque de hongos y estará exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá, el menor número posible de nudos que, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.*
- *Tendrá sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza y presentará anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza así como dará sonido claro de percusión.*

### **3.17 CIMBRA, MEDIOS AUXILIARES Y APEOS.**

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado (autoportantes, tubulares, etc.) debidamente justificada para su aprobación por el Director de la obra.

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabaja.

### **3.18 REDONDOS PARA ARMADURAS.**

El acero a emplear en las armaduras del hormigón armado estará formado por *barras corrugadas* y deberán cumplir las especificaciones de la vigente *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)*.

Los redondos estarán exentos de pelos, grietas sopladuras, mermas de sección u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero.

Las barras en que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de prueba.

Las armaduras que en planos figuren como mallazos vendrán electrosoldadas de taller, en paños de dimensiones adecuadas a la unidad de la que formen parte, de manera que no sea necesario cortar el mallazo en obra.

A la llegada a obra de cada partida, se exigirá garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias citada anteriormente.

### **3.19 LADRILLOS Y PIEZAS CERÁMICAS.**

No deberán tener cal, piedras, ni otras impurezas, estarán cocidos, serán duros, homogéneos y sus aristas no presentarán deformaciones. Al romperse deberán presentar una textura uniforme de grano fino.

No habrán de secarse rápidamente, exfoliarse, presentar eflorescencias bajo la acción de los agentes atmosféricos ni ser dañados por el fuego. Deberán dar sonido



metálico al golpearlos y absorber una cantidad de agua menor que el catorce por ciento (14%) de su peso después de un día de inmersión.

La resistencia mínima a compresión será de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado ( $200 \text{ Kg/cm}^2$ ) y se determinará de acuerdo con la norma UNE 7059.

### **3.20 TUBOS DE HORMIGÓN.**

Los tubos serán prefabricados de ***hormigón armado clase 90 (UNE 127.010)***.

Todos los tubos serán de enchufe *tipo campana con junta elástica arpón o lágrima*.

El hormigón irá dosificado a razón de cuatrocientos kilogramos (400 Kg.) de cemento por metro cúbico como mínimo.

El *tamaño máximo del árido será la cuarta parte del espesor de la pieza* y contendrá un cincuenta por ciento (50%) de granos finos de tamaño comprendido entre cero (0) y cinco (5) milímetros, y la otra mitad de granos más gruesos.

Para la confección de los tubos se utilizarán moldes metálicos rígidos, y mezclas semihúmedas, vibradas convenientemente. El moldeo de los enchufes o ranuras de anclaje deberá ser perfecto, desechándose todos aquellos elementos o piezas que presenten defectos o roturas; el curado de todos los tubos se prolongará como mínimo quince (15) días.

La recepción de la obra de los elementos prefabricados, se efectuará sometiéndolos a las siguientes pruebas en la fábrica de la que procedan, o en el laboratorio que apruebe el Director de Obra:

- **Prueba de carga:** las tuberías se cargarán linealmente sobre la generatriz superior estando el tubo apoyado en dos generatrices que disten entre sí cinco (5) cm. La carga máxima que deberá resistir el tubo en estas condiciones sin fisurarse, será la que corresponda calculando a razón de seis (6) toneladas por metro cuadrado de proyección horizontal de tubo para los diámetros comprendidos entre veinte (20) y cuarenta (40) cm.; y cinco (5) Tm. para los diámetros comprendidos entre cuarenta y cinco (45) y sesenta (60) cm.

- **Prueba de impermeabilidad:** las piezas, se someterán a una presión interior de cinco (5) m. de columna de agua, sin que aparezcan pérdidas o manchas de humedad.
- **Prueba de porosidad:** los elementos que así se prueben se mantendrán inmersos en agua durante cuarenta y ocho (48) horas, pudiendo aumentar el peso después de esta inmersión no más del diez por ciento (10%) sobre el peso del tubo en seco.
- **Dispositivos de prueba:** el Contratista tendrá libertad de proponer en cualquiera de las tres pruebas exigidas, el dispositivo que consideren conveniente, debiendo ser aprobado previamente por el Director de la obra.

Estas pruebas se realizarán sobre un mínimo de un tubo por diámetro empleado y a razón de un ensayo de resistencia por cada 500 metros de tubo colocado y un ensayo de impermeabilidad por cada 1000 metros de tubo colocado.

Los tubos se recepcionarán en obra sobre camión, verificándose en todos los tubos el cumplimiento de las siguientes tolerancias geométricas:

- Diferencia entre el diámetro medio del tubo y el diámetro nominal inferior al 1%.
- Ovalización del tubo (diferencia entre el diámetro máximo y el mínimo del tubo) inferior al 1%.
- Diferencia entre el espesor nominal y el real inferior al 2%
- Máximo ángulo entre los planos de enchufe y campana inferior a 2º (desplome de generatriz inferior a 1%)
- Longitud útil mínima de las piezas (descontando el enchufe y la campana) superior a 1 metro.

Todos los tubos vendrán marcados de fábrica, como mínimo con los siguientes datos:

- *Fecha de Fabricación.*
- *Clase Resistente*
- *Lote al que pertenecen*
- *Diámetro interior*

- *Planta en la que se a fabricado (si el fabricante dispone de varias)*

El marcado se realizará obligatoriamente en la cara interior del tubo cuando el diámetro sea superior a 600 mm. Podrá realizarse con pintura o mediante grapado en fresco de la nota de producción.

### **3.21 TUBOS DE PCV CORRUGADOS.**

Tubo corrugado, extrusionado de P.V.C. de doble pared, con un extremo liso y biselado y el otro abocardado. Si el tubo es para unión elástica en el interior de la abocardadura habrá una *junta de goma*.

En nuestro proyecto, tanto para el saneamiento de pluviales, como para las acometidas e imbornales se colocarán tubos de **PVC CORRUGADO**, con los diámetros específicos incluidos en los planos del capítulo II del presente proyecto.

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme. La lámina interior del tubo presentará una superficie lisa, sin despegue de la cara exterior en ningún punto.

La cara exterior del tubo no mostrará rotura de la corruga en ningún punto.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

Las juntas serán estancas según los ensayos prescritos en la *UNE 53-114*.

Superará los ensayos de la *Norma ASTM F949*.

La rigidez circunferencial *RCE* será de  $8 \text{ KN/m}^2$ .

Todos los tubos vendrán marcados en el extremo abocardado con el nombre del fabricante y la rigidez circunferencial.

Los tubos se recibirán en obra sobre palé, presentándose los lotes unidos con cintas.

Cada lote tendrá volante del ensayo de calidad a que se halla sometido pegado en el interior de uno de los tubos, con identificación alfanumérica del lote.

### **3.22 TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.**

Los tubos serán de *fundición dúctil (grafito esferoidal) tipo K 9*, cuyas características mecánicas se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayos del artículo 2 del *"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del Ministerio de Obras Públicas, y los resultados deberán ser los expresados en los cuadros 2.4.1 y 2.4.2 de dicho Pliego.*

Los espesores de los tubos deberán ser los suficientes, para que la presión de prueba hidráulica en fábrica (presión normalizada), no sea inferior a  $32 \text{ Kg/cm}^2$ , en los tubos de fundición dúctil. La resistencia a tracción de los tubos de fundición dúctil será de  $43 \text{ kg/mm}^2$ .

#### 3.22.1 Tipos de Juntas.

##### ➤ **JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE.**

Esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua, favorezca la compresión.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo, con topes circulares, para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos.

El extremo liso debe estar achaflanado.

##### ➤ **JUNTA MECÁNICA EXPRÉS.**

Reúne piezas terminadas respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se obtendrá por la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe por medio de una contrabrida apretada por pernos, que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe.

Este tipo de junta debe emplearse en todas las piezas especiales.

### ➤ JUNTA DE ENCHUFE Y CORDÓN

Se emplea para la unión de piezas terminadas respectivamente por un enchufe, con estrías para la retención del plomo y un extremo liso con resalte o cordón, para retener la filástica o empaquetadura.

La estanqueidad se consigue con la empaquetadura de cordón de cáñamo, que ocupará el 50 por ciento de la longitud del enchufe y con el plomo vertido en caliente, que ocupará el otro 50 por ciento, todo ello bien retacado.

Este tipo de juntas sólo *se empleará en caso de emergencias*, donde no sea posible emplear las juntas elásticas con anillo de goma.

### ➤ JUNTA DE BRIDA

Se emplearán en las piezas terminales, para unir a válvulas, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

La arandela de plomo, para la estanqueidad de la junta, deberá tener un espesor mínimo de 3 milímetros.

#### 3.22.2 Revestimiento de los tubos.

Interiormente se revestirán con una capa de mortero de cemento, rico en silico aluminatos, mediante centrifugación a gran velocidad. Exteriormente se embetunarán, de acuerdo con las características señaladas en los *apartados 2.31 y 2.32 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua*.

### 3.23 TUBOS DE POLIETIENO.

Los tubos de polietileno cumplirán lo especificado en el *apartado 2.23 del artículo 2 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del Ministerio de Obras Públicas*.

Estarán exentos de burbujas y grietas presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color. La protección contra los rayos ultravioletas se realizará normalmente con negro de carbono incorporado a la masa.

Las características, el contenido y la dispersión del negro de carbono cumplirán las especificaciones de la *UNE 53.131-82*. Los tubos incluidos en este capítulo se fabricarán por extrusión y el sistema de unión se realizará normalmente por soldadura a tope.

Los espesores de los tubos cumplirán el *cuadro 8.4.7.c del referido pliego de condiciones del Ministerio de Obras Publicas*. Y en términos generales todo lo referente a las tuberías de polietileno de alta densidad del *artículo 8*.

### **3.24 PIEZAS ESPECIALES.**

Son las siguientes:

- ***Tes.***
- ***Terminales.***
- ***Manguitos.***
- ***Curvos.***
- ***Conos de Reducción.***
- ***Placas de Reducción.***
- ***Carretes de Anclaje.***
- ***Carretes de Desmontaje.***
- ***Bridas Ciegas.***
- ***Entradas de Hombre***

Los cruces quedan prohibidos utilizándose *dos tes*, puestas una a continuación de la otra, se instalarán con algún trozo de tubo intermedio, si fuera necesario.

Para diámetros de *600 mm.* e inferiores, podrán ser de ***fundición gris normal***, reforzadas, mientras las fábricas españolas no puedan producirlas en fundición dúctil.

Llegado el momento de su posible fabricación, deberán ser de fundición dúctil.

Para diámetros superiores a *600 mm.* deberán ser de ***fundición dúctil*** siempre que se fabriquen y excepcionalmente de palastro revestido interiormente con mortero de cemento, con armadura o mallazo y exteriormente con una capa de mortero que envolverá a una armadura de sujeción o resistencia, solidaria al palastro, o bien con capas de pintura epoxi, después de haber tratado exteriormente el palastro con chorro de arena.

---

Todas las piezas especiales se probarán en fábrica a una *presión hidráulica de 32 kg/cm<sup>2</sup>*.

#### 3.24.1 Tes.

Son piezas para *Derivaciones, Colocación de Desagües, Ventosas, Entradas de hombre, etc.* Normalmente serán de enchufe en los dos extremos, con salida de bridas.

#### 3.24.2 Terminales.

Son piezas para la unión de la tubería con *elementos de bridas, tes, llaves, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.*

Son de brida en un extremo y de enchufe o cordón en el otro.

#### 3.24.3 Manguitos.

Sirven para unir trozos de dos cordones y se emplean constantemente en las reparaciones.

Son piezas de enchufes en los dos extremos.

Los manguitos pueden ser rectos y curvos siendo estos de cambios de alineación: de ***1/4, 1/8, 11/6 y 1/32 de circunferencia***. Son piezas de enchufes en los dos extremos.

#### 3.24.4 Conos de Reducción.

Para cambios de diámetro.

Normalmente de enchufes en los dos extremos.

#### 3.24.5 Placas de Reducción.

Se emplean aplicadas a las bridas de las *tes* y de los *terminales*, para atornillar bridas de otras piezas de menor diámetro.

#### 3.24.6 Carretes de Anclaje.

Son tubos de bridas en sus dos extremos, con estrías, transversales, para facilitar el anclaje de las válvulas a las que van adosados, o de los testers.

### 3.24.7 Carretes de Desmontaje

Son *piezas telescópicas*, de forma que una vez instalado el conjunto de tubería, válvulas y carretes, permitan sacar o introducir las válvulas sin ningún impedimento.

El material deberá ser de acero inoxidable y la estanqueidad se consigue por medio de una goma comprimida sobre las partes metálicas.

### 3.24.8 Bridas Ciegas (Testeros)

Son tapones o finales de las tuberías, embridados a elementos con bridas.

Para la posible prolongación de la tubería, en el futuro, y supresión de estos testeros deben formarse por un carrete de anclaje, al cual se atornilla la brida ciega, que queda libre para poder desmontarla y continuar la instalación de tubería.

### 3.24.9 Entradas de Hombre.

Para la inspección interior de tuberías de gran diámetro, por lo menos de 600, se dejan estas entradas formadas por tes y brida ciega.

El diámetro de entrada no será inferior a 500 mm.

## 3.25 SIFONES DE DESCARGA AUTOMÁTICA.

Los *aparatos sifónicos* serán **metálicos o de PVC** respondiendo a la mayor calidad de los existentes en el mercado, en cuanto a consistencia, peso, funcionamiento y acabo se refiere. En todo caso el Contratista someterá a la aprobación del Director de la obra, el modelo o modelos que procedan.

Se probarán para la altura de descarga prevista, la cual deberá verificarse cuando se llegue a la misma de modo paulatino y lento a razón de un incremento de medio centímetro de altura por minuto.

Una vez definido y aceptado el modelo de elemento sifónico, se probarán todas las unidades a presión para garantizar antes de su colocación, inexistencia de poros y fisuras que impidan el funcionamiento correcto del dispositivo.



### **3.26 VALVULAS PARA LAS TUBERIAS.**

#### **3.26.1 Válvulas de Compuerta.**

Las válvulas de compuerta serán del modelo normal plano (tipo ingles), con husillo fijo, estando constituidas por cuerpo, tapa y obturador o lenteja de hierro o acero fundido, fundición dúctil o palastro.

En el interior del cuerpo y tapa, el obturador se moverá con movimiento de traslación, accionado por un mecanismo de volante, husillo y tuerca.

El obturador estará formado por dos discos fundidos en una sola pieza, con doble cara, ambas guarnecidas en todo su contorno, con aros de bronce fundidos, teniendo una acentuada conicidad. Los cuerpos irán provistos también de aros de bronce, que se corresponderán con los del obturador en su posición de cierre.

Se podrán aceptar estos obturadores con junta de cierre elástico.

El ajuste y la mecanización deben ejecutarse con la mayor exactitud, para el cierre estanco de la válvula.

Los husillos serán rígidos, de acero inoxidable, roscados en máquinas de fresar, lo mismo que las tuercas de bronce fundido, con rosca trapecial o a un solo filete. El husillo se prolongará por fuera de la prensa, a fin de que a su extremo se aplique el volante de maniobra.

Entre la tapa y el volante se colocará el tejuelo, para impedir el movimiento longitudinal del husillo.

Los cuerpos de las válvulas dispondrán de bridas (*normas DIN-2.533 P.N 16 para las de fundición y UNE 19.182 P.N 16 para las de acero*), para **32 Kg/cm<sup>2</sup>** de prueba en fábrica.

La unión de las válvulas, a base de bridas, con la tubería se efectuará intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

El cierre de estas válvulas se obtendrá girando el volante a izquierda, contrario al giro de las agujas del reloj.

### 3.26.2 Válvulas de Mariposa.

Todas las válvulas serán de diámetro igual al de las tuberías sobre las que se monten. Deberán ir provistas de mecanismo de accionamiento manual. Llevarán marcado como mínimo de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- **Marca del fabricante**
- **Diámetro nominal**
- **Presión nominal**

La presión nominal de las tuberías (PN) será igual a la presión máxima de trabajo (PT) multiplicada por un coeficiente de seguridad de 1,6.

Las válvulas se conectarán a la tubería mediante bridas con tornillos de igual presión nominal. Las dimensiones de las bridas serán las especificadas en la norma *DIN 2501* y siguientes, mientras que las especificaciones de los tornillos serán las indicadas en la *DIN 18510*.

Los ensayos a que se someterán las válvulas en la plataforma del fabricante serán:

- **Prueba de estanqueidad:** Se probarán a presión en la dirección del flujo a 2,1 PT equivalente a 0,75 PN a válvula no admitiéndose fugas de ningún tipo. Las válvulas se probarán a una presión de 25 atmósferas.

- **Pruebas de seguridad y hermeticidad del cuerpo:** Se probarán a la PN con el sistema de cierre en posición intermedia, mediante ensayo de presión interior, durante 10 minutos.

Las válvulas instaladas estarán dentro de la mejor calidad existente en el mercado y serán de los tipos y marcas aprobados por escrito por el Ingeniero Director de las Obras.

El cuerpo de la válvula será de fundición dúctil GGG-50, de grano fino e igual, libre de burbujas y sin defecto de ninguna clase.

El eje de la mariposa habrá de ser de acero inoxidable con 13% de cromo, (UNE F-312).

La mariposa será de fundición dúctil GGG-50 y deberá tener un perfil hidrodinámico que ofrezca el mínimo de resistencia al paso del agua, con doble excentricidad con relación al eje.

El cuerpo de la mariposa estará recubierto interiormente de resina epoxi y la superficie del asiento en el interior del cuerpo será inoxidable.

El eje de la mariposa se colocará perpendicularmente al eje de la tubería y podrá ocupar todas las posiciones intermedias entre los dos extremos de tal forma que cuando la mariposa se encuentre paralela al eje de la conducción, corresponda a la apertura máxima, y cuando se encuentre perpendicular a dicho extremo, corresponde al cierre. Dispondrá de un indicador mecánico de posición.

### **3.27 VENTOSAS.**

El material en que deberán ser construidas será de acero inoxidable de calidad 18/8.

Deberán ir provistas de deflectores de aire y su dispositivo será tal que, al llenar la tubería con el caudal máximo previsto, la velocidad del aire que se expulsa por la ventosa, no cierra la misma, lo cual sólo deberá ocurrir cuando esté totalmente llena de agua la tubería y vaciado todo el aire. El cierre de la ventosa se hará con metal sobre goma.

La ventosa deberá ir provista de un dispositivo de purga manual, de forma que cerrando la válvula que la aísla de la tubería y abriendo dicho dispositivo, quede la ventosa sin presión y en la misma posición inicial que tenía antes de llenas de agua la tubería.

Se colocarán en los puntos altos de la tubería y adosados a las válvulas de corte, del lado en que la tubería desciende. Su colocación será obligatoria en tuberías de 300 mm de diámetro y superiores.

En ciertos casos, las ventosas deberán ir provistas de purgadores sónicos, de tipo similar a las *Neyrpic*, para poder expulsar pequeñas cantidades de aire que de produzcan en el interior de las tuberías.

Los diámetros mínimos de las ventosas serán los siguientes:

Diámetro tubería (mm)	Diámetro ventosa (mm)
350 e inferiores	80
400, 450 y 500	100
550, 600 y 700	150
800, 900 y 1000	200
1200 y 1400	300
1600 y superiores	400

### 3.28 DESAGÜES.

Para el vaciado de la tubería se dispondrán desagües, formados por una *Te* con salida de brida en la parte inferior de la tubería, a continuación de la cual y mediante las correspondientes piezas especiales, se colocará una *válvula de compuerta o de mariposa*.

Después de esta válvula se instalará la tubería de desagüe hasta llegar al alcantarillado o vaguada del terreno.

En diámetros de las tuberías, superiores a 600 mm. y también en los desagües de fondo, se colocarán dos válvulas: ***una de compuerta y a continuación una de mariposa***, con el fin de que, en caso de avería de la válvula de mariposa pueda cerrarse las válvulas de compuerta y poder reparar la otra, sin necesidad de vaciar completamente la tubería.

Como norma general se adoptarán los siguientes diámetros:

Diámetro de la tubería (mm)	Diámetro del desagüe (mm)
200 e inferiores	80
250, 300 y 350	100
400 a 600 inclusive	150
700 a 1000 inclusive	200
1200 a 1600 inclusive	300
Superiores a 1600	400

### 3.29 BOCAS DE RIEGO.

Las *bocas de riego* responderán al tipo normalizado por el *Ayuntamiento*. La boquilla de acoplamiento de la manga deberá estar unida al cuerpo de la boca mediante pasadores roscados con tuerca a fin de que dicha boquilla sea fácilmente sustituible.

En todo caso deberá someterse a la consideración del Director de la obra una boca de riego completa, a fin de que este autorice la adquisición de la totalidad, si estima que reúne las condiciones precisas.

### **3.30 HIDRANTES.**

Se ajustarán al modelo normalizado por el *Ayuntamiento*.

Deberá presentarse al Director de la obra un hidrante completo para su aprobación.

Su boquilla, deberá ser fácilmente sustituible, a cuyo fin deberá ir acoplada al cuerpo del hidrante, por medio del tornillaje adecuado.

El diámetro de la boca de entrada será de 100 mm y la forma y dimensiones de los aparatos en su conjunto será la especificada en los planos. Deberán aportar un caudal mayor de quinientos litros por minuto (500 l/min) y con una presión mínima de 10 m.c.a., durante dos horas.

### **3.31 LLAVES DE PASO.**

Cumplirán las condiciones descritas en el *Pliego T.E.C.* debiendo el Contratista antes de adquirirlas someter la aprobación del modelo en cuestión a juicio del Director de la obra.

En general, todos los materiales que les correspondan, serán de primera calidad, y la llave o pieza especial en si reunirá las máximas garantías.

### **3.32 MATERIALES PARA TAPAS Y PATES PARA REGISTRO.**

Las tapas metálicas para registros irán provistas de refuerzos, bisagras, cerraduras sólidas y deberán ajustarse bien a sus marcos. Todas ellas serán de *fundición dúctil de resistencia 400 kN (Clase D)*, salvo las que se sitúen en zonas ajardinadas a donde no se prevea el paso de vehículos, ni siquiera de forma accidental, que podrán ser de resistencia 250 kN (clase C).

Las tapas de hormigón armado deberán tener un dispositivo para su fácil levantamiento, y presentar buen ajuste sobre sus marcos.

Los pates para bajada serán de polipropileno con alma de acero prefabricados de *320 mm de ancho por 250 mm de fondo y 30 mm de diámetro*, que se empotrarán en las fábricas.

Las tapas metálicas se pintarán con arreglo a las prescripciones del presente Pliego.

### **3.33 BORDILLOS.**

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, de doble capa y cumplirán la resistencia a flexotracción que marca la Norma *UNE 127-025-99*. Para su verificación se harán los ensayos correspondientes. El tipo de hormigón a emplear será H-250, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento I-35.

Los bordillos a emplear serán:

- ***Bordillo tipo C4 de 15 x 28 cm, en separación de calzada y aceras; y aceras y parcelas.***

La longitud mínima de las piezas será de un metro (*1 m.*) excepto en las piezas curvas que será de cincuenta cm. (*50 cm.*).

La tolerancia admisible sobre las dimensiones básicas de la pieza será de  $\pm 0,5$  cm. *en longitud y en altura y de  $\pm 0.3$  cm en anchura.*

La resistencia a flexión será igual o superior a *6 MPa ( $N/mm^2$ )*, según la citada norma *UNE*.

El coeficiente de absorción de agua  $C_a$ , determinado según la Norma *UNE 127-025.99*, no sobrepasará los siguientes valores:

- ***Valor medio: 9% en masa***
- ***Valor Unitario: 11% en masa***

La resistencia mínima a compresión, medida como media de tres probetas correspondientes a distintos bordillos, será de  $250 \text{ Kp/cm}^2$  (25 MPa).

La extracción y conservación de probetas se hará de acuerdo a la *UNE 83.302*.

**Desgaste por rozamiento:**

- *Recorrido: 1000 m*
- *Presión: 0,6 kg/cm*
- *Abrasivo: Carborundo 1gr/cm en vía húmeda.*

*Desgaste medido en perdida de altura, menor de 2,5 mm.*

El material no podrá ser suministrado antes de los *7 días* de su fecha de fabricación, si bien se deberá tener en cuenta la fecha marcada en los bordillos a partir de la cual garantiza el fabricante su resistencia.

De entre los bordillos entregados durante una jornada, se tomarán al azar, y en una misma operación, *10 unidades*.

Si entre ellas no aparece ninguna defectuosa, la partida queda aceptada.

Si aparecen una o más piezas defectuosas, se tomará una nueva muestra de *10 unidades por cada 100 piezas* entregadas o fracción, no siendo aceptable la partida si el número de piezas defectuosas supera el 5 % sobre la muestra total.

En este caso el fabricante podrá realizar una inspección de la totalidad de la partida, reponiendo las piezas defectuosas.

No serán aceptables reclamaciones posteriores a cuatro días, desde la entrega, referente a este aspecto.

**Toma de Muestras para control de recepción de un lote.**

- ✓ **TAMAÑO DEL LOTE:** *Estará formado por 1000 piezas o fracción, procedentes de una misma fabricación.*

- ✓ **TAMAÑO DE LA MUESTRA:** *Estará formada por los bordillos o ríngolas necesarios para la realización, por triplicado, de la totalidad de los ensayos contemplados en esta norma (9 unidades).*
- ✓ **TOMAS DE MUESTRAS:** *El lugar donde se realice el muestreo será objeto de acuerdo entre la Contrata y el Director de Obra.*

Se tomarán al azar, de las piezas que componen el lote, y hayan superado el control de aspecto, en una misma operación, *3 unidades por cada lote de 1000 piezas o fracción, por serie de ensayos (9 en total).*

Estas piezas serán debidamente identificadas y conservadas.

En su identificación se incluirá la fecha de fabricación del lote y la fecha a partir de la cual el fabricante garantiza resistencia a flexión.

### **Condicones de aceptación o rechazo.**

Las condiciones de recepción de los elementos contemplados en el presente artículo serán las expuestas a continuación:

- ✓ *El receptor realizará, si así lo desea, total o parcialmente los ensayos establecidos anteriormente pero se deberá tener en cuenta la fecha a partir de la cual el fabricante garantiza la resistencia a flexión.*
- ✓ *Los ensayos que vayan a realizarse deberán comenzar tan pronto como sea posible, y nunca más tarde de treinta días a partir de la fecha de entrega.*
- ✓ *La designación del laboratorio se efectuará por mutuo acuerdo entre la Contrata y la Dirección de Obra.*

También se fijarán de mutuo acuerdo la fecha de la toma de muestras y la de los ensayos, en los que el fabricante podrá estar presente o representado.

Las comprobaciones y ensayos así como la recepción podrán ser también realizadas en las instalaciones de fabricante con consentimiento del Director de Obra.



La Contrata deberá comunicar al suministrador su disconformidad o reparo inmediatamente después de conocer el resultado de los ensayos.

Si se procediese a la colocación de los bordillos antes de realizar los ensayos, se entiende que la Contrata presta su total conformidad a los materiales ya colocados.

Si los resultados de los ensayos realizados sobre cada lote son todos satisfactorios, el suministro es aceptado.

Si uno o varios de los ensayos no presentan resultados satisfactorios, se procederá a realizar, para las características en duda, dos series de ensayos de contraste, salvo que el suministrador decida retirar el lote. Estos ensayos también se realizarán en un laboratorio seleccionado de común acuerdo entre la Contrata y el Director de Obra, debiendo haber transcurrido el tiempo mínimo de los días indicados entre paréntesis en el marcado de la pieza, si el ensayo es de flexión.

Si estos controles complementarios son satisfactorios el lote es aceptado y si no lo son será rechazado.

### **3.34 PINTURAS EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.**

Cumplirán en todas las normas exigidas en los *artículos 278 y 700 del P.G.-4* debiendo ser todas de color blanco.

Cumplirán con lo dispuesto en la *Norma 8.2-IC "Marcas viales"* y la *O.M. de 28/12/1.999*.

#### **3.34.1 Materiales.**

En la aplicación de las *marcas viales* se utilizarán ***pinturas termoplásticas de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío de dos componentes o marcas viales prefabricadas*** que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesfereas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

### 3.34.2 Características.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la *Norma UNE 135 200(2)*, para *pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío*, y en la norma *UNE-EN-1790* en el caso de *marcas viales prefabricadas*.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma *UNE-EN-1423*. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la *UNE 135 287*. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma *UNE-EN-1424* previa aprobación de granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma *UNE-EN-1423* o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el “*método B*” de la norma *UNE 135 200(3)*.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el *Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995)*, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la *Directiva 89/106 CEE*, y en particular en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su *artículo 9*.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

Los tipos de pinturas seleccionados para aplicar son:

- ***Pintura termoplástica en caliente por pulverización en ejes o bandas laterales.***
- ***Pintura de dos componentes plásticos en frío en símbolos y cebreados.***

La dotación a emplear en este tipo de pintura será:

*Material base = 1.000 g/m<sup>2</sup>. ; Microesferas de vidrio = 600 g/m<sup>2</sup>.*

### **3.35 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.**

*La forma, calidad y dimensiones de las señales del tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, cumplirán con lo establecidos en los artículos 279 y 701 del P.G.- 3.*

*Toda la señalización vertical contemplada en el presente proyecto se ajustará a lo dispuesto en la Norma 8.1-IC "Señalización vertical" y O.M. posteriores.*

*El Director de la obra podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. El Director podrá, así mismo, variar ligeramente la situación de las señales cuya posición no esté determinada numéricamente dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.*

*Las señales incluyen los elementos de sostenimiento, placas, pinturas y láminas reflexivas.*

*Todas las señales y carteles que se coloquen en el presente Proyecto, pertenecerán al "Catálogo de Señales de Circulación" del M.O.P.T. de Junio de 1.992.*

*Cuando se trate de señalización de obra, se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma 8.2-I.C. y lo dispuesto en el RD 208/1.989 de 3 de Febrero (B.O.E. 1 de Marzo) y modificaciones posteriores que surgiesen hasta el momento de la terminación de las obras.*

*Las placas para señales y carteles serán de chapa de acero galvanizado.*

*Los carteles serán de láminas de chapa de acero galvanizado yuxtapuestas.*

*Los elementos portantes y de sustentación (postes, anclajes, etc) serán de acero galvanizado, realizado mediante el proceso de inmersión en caliente en baño de zinc fundido, con espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (R.D.2531-1.985) de 18 de Diciembre.*

*Los postes de carteles y señales de preaviso serán IPN o IPE.*

El nivel mínimo de reflectancia será un nivel superior al especificado para carretera convencional no principal en la tabla 7 del apartado citado dada la elevada peligrosidad de todos los substratos que integran el tramo total en estudio.

Los colores y las características de las pinturas que se apliquen sobre las señales, cumplirán el “Catálogo” y la Norma UNE-48.103.

Se indican para cada caso en los Planos, y en general, estarán de acuerdo con lo especificado en la Instrucción 8.1.-I.C. “señalización vertical” de mayo de 1.994.

### **3.36 PLANTACIONES.**

#### 3.36.1 Procedencia y selección de las plantas.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de plantación definitiva, en lo que se refiere a clima y altitud sobre el nivel del mar. Las plantas procederán de viveros acreditados.

Las plantas responderán morfológicamente a las características generales de la especie cultivada y variedad botánica elegida.

Para todas las plantas se exige el certificado de garantía en lo que se refiere a su procedencia e identificación.

Las citadas y demás características de cada planta serán de la satisfacción del Ingeniero Director.

Las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque anterior o actual, debido a insecto pernicioso o enfermedad criptogámica.

Se debe corresponder el porte y desarrollo, con la edad de las plantas.

La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aun cumpliendo con la condición de porte, sobrepase en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Se rechazará todo envío de plantas que no cumplan con los requisitos anteriores. El Contratista correrá con todos los gastos que se originen por la retirada de las plantas

en mal estado, estando obligado a reponerlas totalmente sanas y abonar los nuevos gastos que se originen por este envío.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón de la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

### 3.36.2 Preparación y transporte.

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organiza de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos y, en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositará la planta sobrante en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

### 3.36.3 Tierra de cultivo

Se entenderá por tierra de cultivo la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

A todos los efectos es igual tierra de cultivo que tierra vegetal dentro del presente Proyecto.

Las condiciones necesarias para que una tierra se pueda considerar vegetal, son las siguientes:

La dosificación granulométrica será la siguiente:

Arena .....	25 al 60%
Limo .....	25 al 40%
Arcilla .....	5 al 25%
Materia orgánica .....	Superior al 4%.

Estará exenta de materiales pétreos superiores a veinte milímetros (20 mm.)

El PH estará comprendido entre 6 y 7,6.

Como base para la creación de tierra vegetal, se pueden utilizar los siguientes grupos de tierra:

- ***Tierras que son objeto de cultivo, o lo han sido en época reciente. La profundidad de la capa de cabeza a almacenar es de 20 a 25 cm.***
- ***Tierras incultas (sin cultivar), pero con vegetación espontánea apreciable. Se toma la tierra de cabeza hasta una profundidad de 15 a 20 cm.***

### 3.36.4 Semillas.

Las semillas procederán de casa comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige el certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Ingeniero Director.

El peso de la semilla pureza y viva contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75 %) del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo de las semillas será, al menos del ochenta y cinco por ciento (85 %) de su peso y el poder germinativo tal que el valor real de la semilla sea el indicado más arriba.

No estarán contaminadas por hongo, ni presentarán signo de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envase individual sellado o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Las semillas serán reconocidas y analizadas, antes de su empleo, por el Director, sin cuya comprobación no podrán ser sembradas.

### **3.37 OTROS MATERIALES.**

Los demás materiales que sea preciso utilizar en la obra y para los que no se detallan especialmente las condiciones que deben cumplir, serán de primera calidad y antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Director de la obra, quedando a la discreción de este la facultad de desecharlos, aun reuniendo aquella condición, si se encontraran en algún punto de España materiales análogos estando también clasificados entre los de primera calidad fuesen a su juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese presentado el contratista, que queda obligado a aceptar y emplear los materiales que hubiese designado el Director de la obra.

### **3.38 ENSAYOS.**

La clase, tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales, serán fijados en cada caso por el Director de la obra.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia fijará el Director de la obra, quien podrá realizarlos por si mismo o, si lo considera más conveniente, por medio de un Laboratorio Técnico homologado siguiendo las normas y especificaciones que se hayan formulado en este Pliego y en su defecto, por las que el Director de la obra o el Laboratorio consideren más apropiado a cada caso.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que designe la Dirección de la Obra bien personalmente o delegando en otra persona.

De los análisis, ensayos y pruebas realizados en el Laboratorio Técnico darán fe las certificaciones expedidas por su Director.

Será de obligación del Contratista avisar al Director de la obra con antelación suficiente del acopio de los materiales que pretenden utilizar en la obra, para que puedan ser realizados a tiempo los oportunos ensayos. Asimismo suministrará a sus expensas, las cantidades de material necesarias para realizar los exámenes y ensayos que ordene el Director de la obra para la aceptación de procedencias y para el control periódico de la calidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, hasta un importe máximo del **UNO por ciento del presupuesto de Ejecución Material** de la obra, sin considerar la baja de la subasta, serán de cuenta del Contratista quien pondrá a disposición del Director de la Obra si este así lo decide, los aparatos necesarios, en Laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en la obra. Los gastos de los ensayos se consideran incluidos en los correspondientes precios unitarios.

En el caso de que los resultados de los ensayos fuesen desfavorables, el Director de la obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material en examen y, a la vista del resultado de los nuevos ensayos, decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, o su rechazo.

Todo el material que haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o aprobados por el Director de la Obra podrá ser considerado como defectuoso.

### **3.39 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.**

La aceptación de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado, sin perjuicio de la responsabilidad derivada, según la normativa vigente de posibles vicios ocultos de ejecución.



## **CAPÍTULO IV: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **4.1 CONDICIONES GENERALES.**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos y presupuesto del Proyecto y las instrucciones del Director de la obra, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

Los materiales a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones que para ellos se especifican en este Pliego. El empleo de aditivos o productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, desencofrantes etc.) no previstos explícitamente en el proyecto, deberá ser autorizado expresamente por el Director de la obra quien fijará en cada caso las especificaciones a tener en cuenta.

El equipo de maquinaria y medios auxiliares deberá estar disponible con suficiente antelación al comienzo de la tarea correspondiente para que pueda ser examinado y aprobado por el Director de la obra en todos sus aspectos, incluso el de potencia y capacidad que deberán ser las adecuadas al volumen de obra a ejecutar en el plazo programado.

El equipo aprobado deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las reparaciones o sustituciones necesarias para ello en un plazo que no altere el programa de trabajo previsto. Si durante la ejecución de las obras el Director estimase que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro mas adecuado.

Durante las diversas etapas de la construcción de las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, conservando las cunetas y demás desagües de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes. Si existe temor de que se produzcan heladas, el Director de la obra podrá ordenar la suspensión de los trabajos en fábricas de hormigón y en los que exija el empleo de morteros de cualquier clase. En todo caso el Contratista protegerá todas las zonas que puedan ser perjudicadas por la helada y si existiera partes de obra dañadas, estas se demolerán y reconstruirán a su costa. Asimismo, el Director de la obra podrá suspender la ejecución de los trabajos en los puntos en que lo estime necesario en la época de grandes calores.

En la ejecución de las obras se procurará no alterar los servicios de carácter público más que en lo absolutamente necesario, dejando siempre a cubierto las necesidades del tráfico, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el Contratista deberá cumplir las condiciones que impongan los *Ayuntamientos* y otros *Organismos oficiales o Entidades interesadas o afectadas por las obras*.

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán, en la misma forma que para los materiales, todos los ensayos de calidad de obras de tierra, morteros y hormigones, y fábricas que considere necesarias el Director de la obra, siendo todos los gastos que por este concepto se origine de cuenta del Contratista, quién, además, suministrará a su costa las muestras necesarias y dará todas las facilidades precisas.

El Contratista proporcionará al Director de la obra y colaboradores a sus ordenes toda clase de facilidades para practicar los replanteos de las obras, reconocimiento y pruebas de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y todos los trabajos, a fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las zonas de trabajo, incluso a las fábricas, talleres o canteras en que se produzcan materiales o se trabaje para las obras.

#### **4.2 REPLANTEO GENERAL E INICIO DE LAS OBRAS.**

Se levantará en el lugar de las obras un “*Acta de Comprobación del replanteo*” que será suscrita por el Contratista y el Director Facultativo de la obra. La misma recogerá la adecuación para la ejecución de la obra del proyecto con expresa referencia a las características geométricas de la obra, la disponibilidad de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras y la orden de inicio de las mismas, salvo resolución contraria a juicio del Director Facultativo que deberá ser motivada.

Con anterioridad al Acta de Inicio de Obras, el Contratista deberá comprobar los datos topográficos, estado previo de los terrenos y su disponibilidad para ejecutar las obras.

Todos los gastos que por este motivo se ocasionen serán de cuenta del Contratista.

Los puntos principales y los que deban servir de referencia para sucesivos replanteos de detalles se marcarán mediante sólidos mojones de hormigón o de piedra, quedando responsabilizado el contratista de la conservación de estas señales durante todo el período de ejecución de las obras.

#### **4.3 REPLANTEOS PARCIALES.**

El contratista llevará a cabo durante la ejecución de la obra cuantos replanteos parciales sean necesarios, ateniéndose al replanteo general previamente efectuado, siendo de su cuenta todos los gastos que ocasione tanto su realización como las comprobaciones que el Director de la Obra juzgue conveniente practicar. Cuando al efectuar una comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se realice, se encontraran errores de traza, de nivelación o de otra clase, el Director de la obra podrá ordenar la demolición de la obra erróneamente ejecutada, restituir a su estado anterior todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido y la ejecución de las obras accesorias o de seguridad para la obra definitiva que pudieran ser precisas como consecuencia de las falsas operaciones hechas. Todos los gastos de demoliciones, restituciones a su primitivo estado de lo mal ejecutado y obras accesorias o de seguridad, son, en este caso, de Cuenta del Contratista, sin derecho a ningún abono por parte de la Administración y sin que nunca pueda servir de excusa que el Director de la obra haya visto o visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordena demoler o rectificar, o, incluso, el que hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones mensuales anteriores.

#### **4.4 OCUPACIONES DE TERRENO.**

Una vez efectuados los oportunos replanteos, el Contratista comunicará al Director de la obra las zonas de la superficie del terreno que necesita ocupar para obras o instalaciones auxiliares acopios, etc., siendo de su cuenta la obtención de los permisos necesarios y todos los gastos que por este concepto pudiesen originarse.

#### **4.5 DEMOLICIONES.**

Proceso de ejecución:

- *Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las*

*construcciones próximas. El Ingeniero Director designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.*

- *Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.*
- *Los materiales de derribo se retirarán a vertedero. Los que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director.*

#### **4.6 DESBROCE DEL TERRENO.**

Antes de comenzar los trabajos se procederá, en las zonas designadas por el Director de la obra, a la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maderas caídas, brozas, escombros, basuras, vallados y, en general de todo material indeseable.

Tanto en los desmontes como en el terreno natural que vaya a servir de base a los terraplenes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanación o del terreno.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni desplazar ningún hito, marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, hasta que un agente autorizado haya referenciado de otro modo su situación o aprobado su desplazamiento.

Todos los productos que deban conservarse se retirarán a los lugares que designe el Director de la obra y el resto será eliminado por el Contratista en forma adecuada. Se considera que el desbroce es una tarea auxiliar necesaria ejecutar previo al movimiento de tierras por lo que se considera que esta actividad está incluida en los precios tanto de desmonte como de terraplén.

#### **4.7 DESVIO DE SERVICIOS.**

Antes de comenzar las obras, el Contratista, basado en los planos y datos de que disponga, o reconocimientos efectuados, deberá estudiar y replantear sobre el terreno

los servicios e instalaciones afectadas, considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos y señalando los que, en último extremo, considera necesario modificar. Si el Director de la obra se muestra conforme, solicitará de las Empresas u Organismos correspondientes las modificaciones de estas instalaciones. No obstante, si con el fin de acelerar las obras, las Entidades interesadas recaban la colaboración del Contratista, este deberá prestar la ayuda necesaria.

#### **4.8 EXCAVACIÓN EN DESMONTE Y PRÉSTAMO.**

Se define como ***excavación en desmonte*** el conjunto de operaciones para excavar a cielo abierto y nivelar la explanación donde ha de asentarse la superestructura, incluyendo plataforma; taludes y cunetas y, en su caso, las ampliaciones de la explanación en las zonas donde resulte conveniente para la obtención de préstamos.

La excavación en desmonte se considera no clasificada por lo tanto el precio de la excavación en desmonte es para todo tipo de terreno incluso roca. En este precio está incluido, en el caso de que sea preciso el uso de explosivos, la redacción del correspondiente proyecto de voladura, así como la obtención de los permisos pertinentes.

Los medios de que dispondrá el contratista para la ejecución de los vaciados y desmontes serán sometidos a la aprobación del Director de la Obra, sin que pueda haber lugar a reclamación económica por el empleo de cualesquiera medios especiales de excavación.

La excavación se realizará de acuerdo con las alineaciones, pendientes, taludes y demás características que figuran en los planos y con las instrucciones del Director de la obra. Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe o quebrante la roca de sustentación situada debajo de la futura explanación, iniciándose, en general, por la parte superior y realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados. El Director de la obra podrá ordenar la ejecución de las excavaciones por zonas reducidas, cuando sea preciso para entorpecer lo menos posible el tránsito rodado o de peatones.

Las partes vistas de la excavación deberán quedar, en toda su extensión, conformadas de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en los documentos del Proyecto u ordene el Director de la obra, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales,

como en los estéticos. El Contratista realizará a tal fin, los trabajos de terminación y refino necesarios, que serán especialmente esmerados en la formación de cunetas. En caso de que los taludes, ejecutados con arreglo a los planos u órdenes del Director de la obra, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras correspondientes, el Contratista vendrá obligado a retirar los materiales desprendidos y a realizar los trabajos que, para evitar más daños, le ordene el Director de la obra. Estos trabajos serán de abono a los precios que, para las unidades realizadas figuran en el contrato.

Durante las diversas etapas de ejecución del desmonte, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de forma que no se produzcan erosiones en los terraplenes. Si como consecuencia de los métodos empleados, las excavaciones en roca presentasen cavidades en las que el agua pudiese quedar retenidas, el Contratista dispondrá los desagües y rellenos correspondientes, en la forma que ordene el Director de la Obra.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la excavación fijada en el Proyecto, el Contratista excavará y eliminará tales materiales y los sustituirá por otros adecuados, de acuerdo con las instrucciones del Director de la obra.

Los productos de la excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a cualquier distancia y a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan en la excavación se utilizarán, hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras comprendidas en el Proyecto para los que resulten de utilidad.

Para su mejor aprovechamiento, el Director de la Obra podrá ordenar la clasificación, transporte y acopio por separado de los materiales, de acuerdo con su ulterior destino quedando estas operaciones incluidas en el precio de la unidad de obra. Sin perjuicio de que el Director de la Obra pueda disponer otra cosa, se colocarán los productos procedentes de la excavación de modo que puedan aprovecharse en compensación transversal vial-parcela, a fin de reducir en lo posible el tránsito de camiones por el polígono.

La excavación de la capa de tierra vegetal, con un espesor orientativo medio de 30 cm. según Estudio Geotécnico, se definirá por el Director de la Obra en las zonas que haya que ejecutarse señalando el espesor a excavar, sin que ello signifique modificación en el precio de esta unidad por aumento o disminución del volumen a excavar.

La tierra vegetal excavada será transportada a vertedero o al lugar que señale el Director de la Obra dentro del sector, para su posterior utilización en zonas verdes y plantaciones. La extracción de esta tierra vegetal está incluida en los precios de excavación de desmonte en todo tipo de terreno.

Los materiales de préstamos que sean necesarios se obtendrán de cualquier punto fuera del sector, a propuesta del contratista, con la aprobación de la Dirección Facultativa.

La excavación en préstamos es una operación que comprende la extracción en el lugar elegido, el transporte a cualquier distancia y la descarga en el lugar de empleo.

Previamente a la excavación, se realizará una comprobación topográfica del terreno conjuntamente Director de Obra y Contratista, levantándose un Acta de Movimiento de Tierras, en el cual se reflejará:

- ***Volumen de excavación en desmonte de viales.***
- ***Volumen de terraplén en viales.***
- ***Volumen de excavación en desmonte en parcelas.***
- ***Volumen de terraplén en parcelas.***
- ***Compensación de volúmenes y préstamos si fueran necesarios.***
- ***El Contratista deberá prestar su conformidad a dicha Acta.***

#### **4.9 EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado de las obras de fábrica y estructuras, sus cimentaciones y zanjás de drenaje y otras obras análogas. A efectos de medición y abono y en base a los estudios realizados, el precio unitario considera un porcentaje medio de material clasificado como roca, por lo que se considerará que el terreno es homogéneo.

La excavación en cimientos incluye todo tipo de terreno incluso roca así como entibaciones y agotamientos necesarios.

El Contratista notificará al Director de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones

necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de la obra.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el Proyecto. Su profundidad se atenderá, en general, a la que indican los Planos, si bien podrá ser modificada por el Director de la obra, en más o menos, lo que estime necesario para obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desintegrado, eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los extractos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

En el apoyo de cimientos la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) de profundidad, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

En ningún caso se admitirán en las cimentaciones dimensiones inferiores a las que figuren en el Proyecto o determine el Director de la obra, estando el Contratista obligado a rellenar el fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados hasta conseguir en ellos la forma y dimensiones exigidas con una tolerancia en más de cinco centímetros (5 cm).

El Contratista tomará las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin entibaciones adecuadas. Cuando éstas sean necesarias, en ningún caso se consentirá el practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación, sin haber entibado previamente.

Los productos de la excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan en la excavación se utilizarán, hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras comprendidas en el Proyecto para los que resulten de utilidad. Para su mejor aprovechamiento, el Director de la Obra podrá ordenar la clasificación, transporte y acopio por separado de los materiales, de acuerdo con su ulterior destino quedando estas operaciones incluidas en el precio de la unidad de obra. Si por los taludes de la excavación, o por su profundidad, fuera necesario un relleno posterior relleno, las tierras destinadas a este fin se acopiarán en caballeros.

A la vista del fondo de la excavación el Director de la Obra podrá exigir que se aumente la profundidad de la excavación hasta alcanzar un nivel con las características geotécnicas de proyecto. Sólo serán de abono los excesos de excavación por este motivo



que sobrepasen el 15% de la excavación contemplada en proyecto, en múltiplos de estos 15% valorados al múltiplo inferior del exceso real.

El contratista podrá optar, en el caso enunciado en el párrafo anterior, por la realización de estudios geotécnicos o estructurales complementarios, que serán sometidos a la aprobación del Director de la Obra. Estos estudios complementarios no serán de abono, y en ellos figurará, justificadamente, el coste de la solución propuesta, así como el del coste de la solución de proyecto, procediéndose al abono de la posible sobreexcavación en el modo enunciado en el párrafo anterior.

#### **4.10 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

Se entiende por *excavación en zanja* la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por las operaciones de explanación, y a continuación de ésta, cuya longitud exceda a tres veces (3) su anchura; destinada normalmente a alojar tuberías u otros servicios y que se rellena una vez colocados éstos.

La excavación en zanja, se considera no clasificada por lo tanto incluye la excavación de todo tipo de terreno incluso roca.

Las dimensiones de las zanjas serán las que figuran en el Proyecto o, en su caso, las que designen el Director de la obra. Su fondo se refinará para que quede perfectamente liso, con la rasante debida y libre de piedras sueltas o materiales desprendidos. El Director de la Obra podrá ordenar un exceso de excavación para eliminar materiales inadecuados y el relleno preciso para su sustitución por material idóneo.

Cuando se haya de proceder al relleno posterior de la zanja, y salvo indicación en Contra del Director de Obra, las tierras extraídas que hayan de utilizarse para el relleno se acopiarán en caballeros. Las tierras sobrantes o inadecuadas se trasladarán a vertedero a medida que se vayan extrayendo. La formación de caballeros se realizará en las áreas, disposición y alturas que autorice el Director de Obra y, en todo caso, se organizarán de forma que tengan buen aspecto, no impidan el paso de agua, ni sea posible su arrastre por la misma y no obstaculicen la circulación por los caminos existentes. Los taludes quedarán lo suficientemente tendidos para garantizar su estabilidad.

Cuando las zanjas se ejecuten para poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno, se excavarán con la menor anchura posible y con todo

cuidado, utilizando incluso medios manuales, a fin de no dañar las instalaciones. La excavación se completará con el apeo o colgado en debidas condiciones de las tuberías de agua, alcantarillado, etc., o de cualquier otro servicio que sea preciso descubrir sin que el Contratista tenga derecho a abono alguno por estos conceptos.

Se entiende por **excavación en pozo** la efectuada desde la superficie del terreno natural, o modificado por las operaciones de explanación, cuya sección en planta no exceda de dieciséis metros cuadrados ( $16 \text{ m}^2$ ) y cuya profundidad sea, como mínimo, el doble de la dimensión mayor de la sección en planta.

Se considera la excavación en pozo en todo tipo de terreno incluso roca.

El Contratista empleará el sistema que estime oportuno para la ejecución de estas excavaciones, adoptando todas las medidas de seguridad necesarias no solo mediante las entibaciones precisas, sino revistiendo provisionalmente, gunitando, etc., si el terreno lo requiere, con el fin de que se mantenga este debidamente sujeto hasta que el revestimiento definitivo tenga resistencia suficiente para no deformarse, o hasta que se ciegue el pozo cuando este sea provisional. Los trabajos realizados a tal fin, cualquiera que sea su naturaleza, se entiende comprendidos en el precio correspondiente a esta unidad.

Los productos de la excavación serán trasladados a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.

#### **4.11 TERRAPLENES.**

Los terraplenes necesarios para formar explanaciones, tanto de la traza como para el emplazamiento de otras obras comprendidas en el Proyecto, se ejecutarán con productos procedentes de préstamos o procedentes de la excavación. Su ejecución comprende las operaciones de preparación del terreno de asiento, la extensión de las tierras por tongadas con la subsiguiente humectación o desecación y compactación y el refinado de la explanación y taludes.

Antes de iniciarse la construcción del terraplén se realizará el desbroce del terreno procediéndose a continuación a la escarificación del mismo, y en su caso, de los firmes existentes, hasta la profundidad que designe el Director de la Obra. Se retirarán aquellos productos que no cumplan las condiciones adecuadas para cimiento del terraplén y se

consolidará el terreno de base en las mismas condiciones que aquel. Si una vez realizado el escarificado, el material subyacente fuese inaceptable, el Director de la Obra podrá ordenar las excavaciones precisas para obtener una base adecuada, y, siempre que el terraplén haya de construirse sobre el terreno inestable, turba o arcillas blandas se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Cuando el terraplén haya de construirse a media ladera el Director de la Obra podrá disponer, para asegurar su estabilidad el escalonamiento de aquella, según estime pertinente.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las segundas fuera del área donde haya de construirse el terraplén, realizando las obras precisas de acuerdo con las previsiones del Proyecto, o las instrucciones del Director de la Obra.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes, se prepararán estos de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra, para conseguir la perfecta continuidad de conjunto.

Una vez preparado el cimientto del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme, adecuado a los medios de que se dispongan para obtener una perfecta compactación y no superior a treinta centímetros (30 cm.). Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, realizando si fuera preciso, las mezclas necesarias. No se extenderá ninguna tongada sin la previa comprobación de que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y en ningún caso cuando esta se haya reblandecido por una humedad excesiva. Cuando sean de temer erosión o perturbación de los terraplenes en ejecución por causa de la lluvia, las superficies de las tongadas se harán convexas con una pendiente transversal máxima comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%), según calidades.

Antes de la compactación de cada tongada, se conseguirá en la misma el grado de humedad adecuado, que no será inferior al cien por cien (100%) de la humedad óptima obtenida en el ensayo normal de compactación. A tal fin se añadirá agua cuando sea preciso, humedeciendo los materiales de forma uniforme; o si la humedad natural del material es excesiva, se procederá a su desecación hasta el grado preciso, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas. Una vez obtenida la humectación adecuada se procederá a la compactación de la tongada mediante el paso repetido de un compactador el número de veces necesario para conseguir en el núcleo y cimientto del

terraplén una densidad del noventa y ocho por ciento (98 %) de la conseguida en el ensayo Próctor Modificado, y en la coronación del cien por ciento (100 %) de la misma. La comprobación del cumplimiento de esta condición se encomendará a un Laboratorio Oficial que realizará con cargo al Contratista los ensayos que ordene el Director de la Obra.

En caso de que alguna tongada no cumpla con los requisitos de densidad enunciados, se escarificará y se compactará de nuevo, sin que pueda admitirse en ningún caso la compactación directa de una tongada mal compactada. Para la realización de los ensayos de densidad el Contratista definirá en obra tramos de ensayo, de longitud no superior a 250 metros. La longitud de las tongadas coincidirá con la de los tramos y la aceptación o rechazo de una tongada también afectará a la totalidad del tramo.

Los trabajos de ejecución de terraplenes deberán suspenderse cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos (2) grados a la sombra. Sobre las capas en ejecución se prohibirá todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación y si esto no fuera posible, se distribuirá de tal forma que no se concentren rodadas en la superficie.

Las partes vistas del terraplén deberán quedar, en toda su extensión, perfectamente conformadas, realizando el Contratista, a tal fin, los trabajos de terminación y refino que sean necesarios, así como los de conservación para que las obras se mantengan en perfecto estado, tanto funcional como estético hasta su recepción definitiva.

Finalmente, como “control del producto terminado” y siguiendo el Artículo 330.3.5. del PG-4, se procederá a la realización de los ensayos de *Carga con Placa* de tal forma que se compruebe que el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v2}$ ) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

- *En Cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascals ( $E_{v2} > 50 \text{ MPa}$ ) para suelos seleccionados y treinta megapascals ( $E_{v2} > 30 \text{ MPa}$ ) para el resto.*
- *En Coronación, cien megapascals ( $E_{v2} > 100 \text{ MPa}$ ) para suelos seleccionados y sesenta megapascals ( $E_{v2} > 60 \text{ MPa}$ ) para el resto.*

En este ensayo de carga sobre placa, la relación,  $K$ , entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga,  $E_{v2}$ , y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga,  $E_{v1}$ , no puede ser superior a dos con dos ( $K < 2,2$ ).

#### **4.12 RELLENOS EN ZANJA.**

Consisten en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de préstamos o seleccionados de la propia excavación, según el caso, para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona que no permita la utilización del equipo utilizado en la formación de terraplenes.

Se ejecutarán con maquinaria adecuada y, si es preciso, con medios manuales, siguiendo las normas prescritas en el artículo anterior para la formación de terraplenes y según las órdenes del Director de la Obra. En los rellenos que hayan de formar parte de la infraestructura de los viales, la densidad de compactación no será inferior a la exigida para los terraplenes.

Los rellenos junto a obras de fábrica no podrán realizarse, salvo autorización del Director de la Obra, antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente, a dicho relleno.

La compactación exigida para el relleno de las zanjas será del **98%** del Proctor Modificado en tongadas no superiores a 30 cm general, excepto en los 50 superiores donde se emplearan suelos seleccionados y la compactación exigida será del **100%** del P.M.

Para el relleno en zanja se utilizarán:

- *Arena de río o gravilla con tamaños comprendidos entre 5 y 25 en asientos de tuberías.*
- *Suelo seleccionado procedente de préstamo, en los 50 cm sobre la conducción para la envolvente de dicha tubería.*

- *Material seleccionado, con calificación de mínima tolerable, de la propia excavación compactados al 95 % P.M y compactados al 100% del P.M en los 30 cm superiores.*

#### **4.13 ZAHORRA ARTIFICIAL.**

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- *Preparación y comprobación de la superficie de asiento.*
- *Aportación de material.*
- *Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.*
- *Refino de la superficie de la última tongada.*

##### 4.13.1 Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del presente artículo.

##### 4.13.2 Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en central, salvo que lo señale expresamente el Director de las obras.

##### 4.13.3 Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores de veinte o veinticinco centímetros (20 ó 25 cm) como máximo.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

#### 4.13.4 Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

#### 4.13.5 Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

#### 4.13.6 Limitaciones de la ejecución

Las zavorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que

necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños

originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de Director de las obras.

#### **4.14 MORTEROS DE CEMENTO.**

Deberán emplearse todos los tipos de mortero que figuran en *los Cuadros de Precios y Presupuestos Parciales del Proyecto*, con las dosificaciones que en dichos documentos se indican, las cuales, podrán ser modificadas en forma adecuada por el Director de la Obra, si se producen circunstancias que lo aconsejen sin que el Contratista tenga derecho a reclamar modificación alguna en el precio de la unidad de obra correspondiente.

La mezcla podrá realizarse con medios mecánicos o a mano, en este caso sobre un piso impermeable. El amasado de mortero se hará de modo que resulte una mezcla homogénea y con la rapidez necesaria para que no tenga lugar un principio de fraguado antes de su empleo. La cantidad de agua será la necesaria para obtener una consistencia jugosa, pero sin que se forme en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca en una vasija y se sacuda ligeramente. Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, desechándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasado. Se rechazará asimismo los morteros rebatidos.

Los morteros que se confeccionen para enlucido tendrán una consistencia menos fluida que los restantes, principalmente cuando las superficies en que hayan de ser empleados sean verticales o poco rugosas, sin que llegue a agrietarse al ser aplicado lanzándolo enérgicamente contra las paredes.

Todos los morteros empleados en los enfoscados de pozos y arquetas serán hidrófugos.

En los pozos de registro se emplearán morteros hidrófugos. Estos son morteros monocomponentes a base de cemento, áridos seleccionados, humo de sílice y resinas sintéticas.

De color gris claro, su densidad será de, aproximadamente, *2,02 kg/litro* para la masa en fresco. Deberá tener una resistencia a los 28 días de:



<b>Compresión</b>	<b>250-350 kg/cm<sup>2</sup></b>
<b>Flexotracción</b>	<b>75-110 kg/cm<sup>2</sup></b>

Su adherencia al hormigón será 1.525 kg/cm<sup>2</sup> y será impermeable a 15 m. c. a.

Una vez amasado su tiempo máximo de manejabilidad no excederá de 45 minutos y no será aplicado con temperaturas inferiores a 5º C.

El soporte sobre el que se aplique deberá ser sano, limpio, exento de grasas y aceites y libre de polvo, lechadas y partes huecas o mal adheridas, además de humedecido hasta la saturación. Su extensión se efectuará con llana o espátula.

Por cada m<sup>2</sup> de superficie y mm de espesor se emplearán 2,02 kg de mezcla fresca de los que 1,74 kg aproximadamente, corresponden a resinas sintéticas, humo de sílice y árido seleccionado de 0-0,07 mm.

#### **4.15 HORMIGONES.**

##### *4.15.1 Fabricación de hormigones*

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán además de las prescripciones generales de la Instrucción de Hormigones Estructurales (EHE-08) y PG-4, las siguientes:

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a la aprobación del Ingeniero Director que comprobará su correcto funcionamiento antes de su puesta en marcha y cuando estime oportuno durante las obras. A estos efectos, el Contratista propondrá a la Dirección mediante ensayos previos las dosificaciones tipo, para cada calidad de hormigón, dosificaciones que no podrán ser alteradas sin autorización.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del uno por ciento (1%) para el agua y el cemento, dos por ciento (2%) para los distintos tamaños de áridos. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de diez (10) milímetros.

#### 4.15.2 Transporte del hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos aprobados por el Ingeniero Director, que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Las características de la masa variarán del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad no deberá ser transportada un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes.

#### 4.15.3 Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1m) quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1m) dentro de los encofrados.

El Director de las obras podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l) que se elimine todo excesivo rebote de material, y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón, se removerá enérgicamente y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

#### 4.15.4 Compactación del hormigón

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras, y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de la aplicación de los vibradores y la duración de la vibración, se fijará por el Ingeniero Director o persona en quien delegue a la vista del equipo empleado.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente a la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, a la velocidad constante recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s), con cuidado de que las agujas no toque las armaduras.

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar muchos puntos por poco tiempo, a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Se podrá autorizar el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, a juicio del Director o persona en quien delegue.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueda sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgico para terminar el elemento que esté hormigonando no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

#### 4.15.5 Curado del hormigón

Para el curado del hormigón siempre se utilizarán productos de curado tipo filmógeno.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento, se deberá mantener, la humedad del hormigón de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente de la EHE y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete días (7) debiendo aumentarse estos plazos a juicio del Ingeniero Director en tiempo seco caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del conglomerante así lo aconsejen.

El proceso de curado deberá prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el setenta por ciento (70%) de su resistencia de proyecto.

#### 4.15.6 Limitaciones de la ejecución

El hormigonado se suspenderá, siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0°C), o si es superior a cuarenta grados centígrados (40°C) o hay un viento excesivo.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a cinco grados centígrados (5°C).

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puedan descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0°C).

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Ingeniero Director, se hormigone a temperaturas inferiores a las interiormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad: calentando los áridos y/o el agua, sin rebasar los cuarenta grados centígrados (40°C). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director o persona en quien delegue.

#### 4.15.7 Control de calidad

El nivel de control de calidad del hormigón de cada elemento se fija en los correspondientes planos, de acuerdo con las instrucciones EHE y cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá a la demolición y reconstrucción de los correspondientes elementos, siendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

### **4.16 ARMADURAS.**

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, de óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en la EHE-08.

Una vez limpiadas las barras se enderezarán o doblarán sobre plantilla en frío hasta darles la forma debida.

Las uniones y solapes de las armaduras se atenderán a lo especificado en la EHE-08.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas y ocuparan los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberán sobrepasar de un centímetro (*1 cm*), para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados sujetándose provisionalmente por medio de alambres o separadores comerciales.

Sobre las barras principales se ajustaran, atadas con alambres las armaduras secundarias previamente dobladas y limpias.

#### **4.17 ENCOFRADOS.**

Los encofrados que hayan de utilizarse en las obras cumplirán las condiciones de la EHE-08 incluso en lo que se refiere al desencofrado y descimbramiento.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ella puedan aplicarse para facilitar el trabajo, no contendrán sustancias agresivas para el hormigón.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpias antes de cada empleo.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas.

Los plazos de desencofrado y retirada de cimbras y apeos, nunca serán inferiores a los prescritos por el Director de la Obra.

#### **4.18 RIEGO DE IMPRIMACIÓN.**

Se define como la aplicación de un ligante bituminoso, que será una Emulsión ECI, en función del árido empleado en la mezcla bituminosa, sobre una capa no bituminosa previamente a la extensión sobre esta de una capa bituminosa.

Se empleará, como riego de imprimación entre la base y la primera capa de mezcla bituminosa, utilizándose los materiales especificados en el Capítulo anterior de este Pliego.

La ejecución se ajustará a las prescripciones *del PG-4*, con una dotación prevista de ligante bituminoso de un kilo por metro cuadrado, ( $1 \text{ kg/m}^2$ ) que, no obstante, podrá ser reconsiderada por el Director de la Obra a la vista de las pruebas que se realicen. Asimismo el Director de la obra fijará la temperatura de aplicación del ligante bituminoso.

La ejecución del riego de imprimación se coordinará con la extensión de la primera capa de mezcla bituminosa a fin de evitar que pierdan su efectividad como elemento de unión entre esta y la base del pavimento. Si no pudiese extenderse la mezcla bituminosa de inmediato, se prohibirá todo tipo de circulación sobre la imprimación, incluso la peatonal.

#### **4.19 RIEGO DE ADHERENCIA.**

Se define como la aplicación de un ligante bituminoso, que será una Emulsión **ECR-1**, sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

Se empleará, en consecuencia, entre las dos capas de mezcla bituminosa que constituyen el firme del pavimento, utilizándose el material especificado en el capítulo anterior de este Pliego.

La ejecución se ajustará a las prescripciones *del P.G.-4*, con una dotación prevista de ligante bituminoso de quinientos gramos por metro cuadrado ( $500 \text{ gr/m}^2$ ) que, no obstante, podrá ser modificada por el Director de la Obra a la vista de las pruebas que se realicen. Asimismo, el Director de la Obra fijará la temperatura de aplicación del ligante bituminoso.

La ejecución del riego de adherencia se coordinará con la extensión de la capa de rodadura del firme, a fin de evitar que pierda su efectividad como elemento de unión entre esta y la capa intermedia.

#### **4.20 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

Se define como **mezcla bituminosa en caliente** la combinación de un ligante hidrocarbonado, unos áridos (incluido el polvo mineral), y eventualmente, unos aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden cubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implicará calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación) y se pondrá en obra a una temperatura muy superior a la ambiente.

En su ejecución se utilizarán los materiales especificados en el capítulo tercero de este Pliego, debiendo ajustarse a las prescripciones del P.G.4.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en las distintas capas del firme es la siguiente:

➤ **Capa de rodadura: D-12; S-12; PA-12**

La relación ponderal entre los contenidos de filler y betún será de uno con dos (1,2).

El ligante bituminoso a emplear en todas las capas será betún de penetración **B 60/70**, de forma que la dotación de dicho ligante para el tipo de mezcla anteriormente expuesta será en principio:

➤ **Mezcla tipo D-12: 0,055 Tn de betún B 60/70 por Tn de mezcla.**

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

- *La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.*
- *La granulometría de los áridos combinados, incluido el filler, por los tamices UNE 40mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 6,3 mm; 1,6 mm; 0,8 mm.*
- *La dosificación del ligante y, en su caso, la del filler de aportación, referida a la masa total de áridos (incluidos dicho filler), y la de los aditivos, referida a la masa del ligante.*
- *La densidad máxima a alcanzar.*



También deberán señalarse:

- *Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.*
- *Las temperaturas máximas y mínimas de calentamiento previo de los áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados (15º)*
- *Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados (180º), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados (165º).*
- *La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.*
- *La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.*

La dosificación del ligante deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos en relación con las características siguientes:

- En las mezclas densas, semidensas y gruesa, el análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica usando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159/86, y (para capas de rodadura o intermedia) mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la Norma NLT-173184. Los criterios de dosificación de mezclas bituminosas en caliente empleando el aparato Marshall, comprenderán las siguientes características:
  - Nº de golpes por cara 75
  - Estabilidad (KN) >10
  - Deformación (mm) 2-3.5
  - Huecos en mezcla.
  - Capa de Rodadura 4-6

- Capa Intermedia 4-8
- Capa Base 4-9

○ Huecos en aridos (%)

- Mezcla tipo 12 > 15
- Mezcla tipo 20 > 14
- Mezclas tipo 25 > 13

- La velocidad máxima de deformación en el intervalo de los 105 a 120 minutos, según la Norma NLT-173/84 será de quince (15  $\mu$ /mm).
- Se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos, incluido el filler, en capas de base, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante comprendida entre 150 y 190 cSt.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria mínima de la central será de 100 toneladas a la hora.

En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de centrales bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea

superior al medio por ciento (  $\pm 0.5\%$ ), y al menos uno (1) para el polvo minera y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (105%).

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras. Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

#### 4.20.1 Preparación de la superficie existente.

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el artículo correspondiente de presente Pliego; según el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberá, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el artículo correspondiente del presente Pliego.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie, asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial, en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia.

#### 4.20.2 Aprovisionamiento de áridos.

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por capas de

espesor no superior a un metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será el necesario para trabajar 300 horas, con un mes de anticipación a fin de preparar la fórmula de trabajo. El resto se irá acopiando por separado, en acopios para al menos 50 horas de fabricación, que deberán terminarse una semana antes de empleo.

#### 4.20.3 Especificaciones de la unidad terminada.

##### ➤ **GRANULOMETRÍA.**

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- *Tamices superiores al UNE 25mm*
- *Tamices comprendidos entre el UNE 25 mm y el UNE 0.16*
- *Tamiz UNE 80 mm*

##### ➤ **DOSIFICACIÓN DE LIGANTE.**

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo serán del tres por mil (+/- 0,3%), en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado anteriormente para la capa de que se trate.

##### ➤ **DENSIDAD.**

En mezclas bituminosas *densas*, *semidensas* y *gruesas*, la densidad de referencia obtener será el 100% de la que prevea la fórmula de trabajo, pudiendo ser sustituida, si el Director Facultativo lo estima conveniente, por la densidad media obtenida en el ensayo Marshall de las muestras extraídas de la máquina extendedora. Como límite inferior de

calidad, la densidad final de la capa extendida no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia:

- *Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).*
- *Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).*

#### ➤ **CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES.**

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335187, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm), y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

#### ➤ **TOLERANCIA GEOMETRICA.**

En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni en quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y en las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al noventa por ciento (90%) del previsto para ella en la sección-Tipo de los Planos, sin perjuicio de las penalizaciones previstas por defecto de espesor en el apartado 10 del capítulo 6 del presente Pliego, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) del previsto.

Si la tolerancia en la capa intermedia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección tipo de los Planos.

En caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de una capa adicional sin incremento de coste para la Propiedad.

La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a las indicadas en la tabla siguiente, al comprobarla con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NTL-334/88.

La regularidad superficial, medida por el coeficiente de viágrafo según la Norma NTL-332187, no deberá exceder los límites fijados en la tabla siguiente:

	100	5	15	14
<b>RODADURA</b>	100	7	20	5
	100	7	20	6
<b>INTERMEDIA</b>	100	10	25	7
	100	15	25	9
<b>BASE</b>	100	20	30	10

Las irregularidades que excedan de las tolerancias específicas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

Entre las características de la obra ejecutada, cuyo estado debe acompañar al acta de recepción definitiva, según el artículo 174 del Reglamento general de contratación, se considera necesario que se incluyan específicamente las relativas a la regularidad superficial del pavimento. Dado que ésta puede ser medida por diversos aparatos, se ha considerado conveniente, establecer un estándar único, el Índice de Regularidad Internacional (IRI) definido como la razón del desplazamiento relativo acumulado por la suspensión de un vehículo patrón que circula a una velocidad de 80 km/h, a la distancia recorrida.

El valor aceptable del IRI se fija en 2 dm/hm, como valor sancionado por la experiencia, tanto nacional como extranjera. Tal valor se determinará sobre lotes de 1 hm de longitud según el eje de la carretera, y de anchura correspondiente a un carril de circulación. Este límite es perfectamente alcanzable si se cumplen las prescripciones de este Pliego.

Si del acta de pruebas de la regularidad superficial se dedujera que algún lote del pavimento tiene un IRI superior a 2 m/km, no se podrá recibir la obra a no ser que se comprobase el estricto cumplimiento de las prescripciones contractuales (regla de 3 m y, para pavimento de mezcla bituminosa, viágrafo).

### ➤ **LIMITES DE EJECUCIÓN**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- *Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius ( $5^{\circ}\text{C}$ ), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius ( $8^{\circ}\text{C}$ ). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.*
- *Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.*

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

#### **4.21 COLOCACIÓN DE BORDILLOS.**

Consiste en la colocación de piezas prefabricadas de hormigón sobre una solera adecuada de hormigón HM-15, constituyendo una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada con la acera, aparcamientos o zonas verdes.

Los materiales a utilizar serán los definidos, para esta unidad, en los Planos del Proyecto y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijen en este Pliego.

Las piezas se asentarán sobre una zapata de hormigón, de las dimensiones especificadas en los planos. Se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm).

Este espacio se rellenará con mortero M-600. Las juntas de ejecutarán de tal manera que queden perfectamente rellenos todos los huecos y defectos de las piezas contiguas.

Dado que todos los bordillos son de 1 metro de longitud, donde haya dos o mas alineaciones paralelas de bordillos, su colocación será escuadrada, es decir, quedarán pareados de forma que la línea que une dos juntas sea perfectamente perpendicular a la alineación de los bordillos, salvo en las zonas curvas. En los Pasos de Peatones se instalarán las piezas especiales tipo barbacana fabricada a tal efecto.

Las uniones en ángulo de bordillos del mismo tipo se cortarán a inglete con radial de forma que, formando un bisel, los planos de los bordillos a unir queden perfectamente enrasados sin saltos.

Las uniones de los distintos tipos de bordillos entre si se realizaran cortando con radial para que el encuentro no tenga saltos y las caras sean continuas.

#### **4.22 COLECTORES.**

Las excavaciones para colectores se iniciarán siempre de aguas abajo a aguas arriba organizándose las labores de tal forma que pueda ponerse en servicio lo realizado sin perjuicio de su continuación. Las dimensiones de las zanjas serán las que se indican en los Planos como secciones tipo, pudiendo ser modificadas por el Director de la Obra si fuera preciso. El perfilado de las zanjas se ejecutará con toda exactitud en la solera, (especialmente en lo que a rasante se refiere), y en las superficies que hayan de quedar



en contacto con las fábricas, en las cuales los excesos de excavación, si los hubiera, solo podrán ser suplementados con hormigón, sin que el Contratista perciba abono alguno por este recremento.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar las lluvias, o aguas de otra procedencia, que invadan las zanjas abiertas, debiendo el Contratista respetar cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrirlas zanjas, disponiendo de los apeos necesarios.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas el Contratista establecerá las señales de peligro reglamentarias, especialmente durante la noche, para evitar cualquier posible accidente.

En el caso de tuberías que tengan en sus extremos enchufes, se excavará en el fondo de la zanja un nicho para albergarla, de forma que el conducto apoye sobre una generatriz completa, y no sobre dos puntos en sus extremos. La comprobación de este punto se realizará pasando una linterna por uno de los lados del tubo de un extremo a otro y midiendo la longitud de luz filtrada bajo el nadil del tubo. Si esta longitud sobrepasa el 50% de la longitud útil del tubo, el Director de Obra podrá ordenar su levantamiento, recompactación de fondo y correcta colocación.

El relleno de la zanja, una vez montados los conductos circulares, se efectuará conforme a lo indicado en las secciones tipo de los planos.

En el caso de apoyo y relleno granular, respetando los espesores y dimensiones reflejados en los planos, y siempre con una capa inferior de finos, que quede al menos veinte centímetros (20 cm.) sobre la generatriz superior del conducto, evitando que queden en contacto con el hormigón piedras puntiagudas u otros objetos duros. El relleno se hará en principio sin tapar las juntas para poder observar si existen fugas en el momento de las pruebas de las tuberías, una vez efectuadas estas, y a satisfacción, se igualará la capa de finos hasta llegar a los cuarenta centímetros (40 cm.) sobre conductos, apisonando cuidadosamente por los lados de los mismos.

En el caso de apoyo sobre cama de hormigón, se extenderá una solera de hormigón en masa de  $175 \text{ kg/cm}^2$  de resistencia a compresión y 10 cm de espesor que se dejará fraguar conforme a lo indicado en el apartado correspondiente a hormigones. Sobre esta solera, en el momento de colocar el tubo, se verterá hormigón de igual calidad al de la solera y en un espesor igual, como mínimo, a la dimensión en que la campana

sobresale de la caña, de forma que el tubo quede apoyado en todos los puntos sobre hormigón fresco.

Una vez enchufados todos los tubos del tramo que se vaya a colocar se verterá el resto del hormigón, en tongadas de espesor inferior a 20 cm. La superficie superior del relleno de hormigón será horizontal, midiéndose el ángulo central cubierto por el relleno por la altura de tubo que quede libre sobre dicho relleno.

El resto del relleno, hasta la cota que se señale, se realizará con suelo seleccionado procedente de préstamo y aprobadas previamente por el Director de la obra. Se exigirá una densidad mínima de noventa y cinco por ciento (95 %) *del Próctor Modificado* para cada tipo de suelo, salvo en los 50 cm superiores que será del cien por cien (100 %) del P.M.

En las zonas de calzada o vías se alcanzará el cien por cien (100%) del P.M. con relleno efectuado con el material que se fije para tales vías.

En la carga transporte y descarga de las piezas, se evitarán los choques o golpes que siempre son perjudiciales, depositándose sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer. Se evitarán rodarles sobre elementos irregulares, duros y en general se tomarán las precauciones necesarias para en su manejo evitar roturas o desperfectos. La descarga a ser posible, se efectuará enfrente o cerca del lugar de las zanjas donde han de colocarse. En todas estas operaciones se tendrá presente el número de capas en que se pueden apilar de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de la prueba.

Las piezas no deben almacenarse a la intemperie cuando puedan producirse secados excesivos perjudiciales para el hormigón. Si fuere necesario, en zonas calurosas y secas, transportar y almacenar las piezas de hormigón a los sitios de empleo con mas de ocho (8) días de antelación a la colocación de las mismas, se protegerán estas por medios adecuados, regándose con agua si se considerase conveniente.

Los tubos de PVC se almacenaran en la obra cubriéndolos con lonas para evitar el que estén expuestos al sol.

Una vez acercadas las piezas al borde de las zanjas y antes de su montaje, se examinarán por el Director de la Obra, debiendo rechazarse aquellas que presenten algún deterioro. Las que se admitan como válidas se bajaran al fondo de la zanja con la máxima precaución, empleando los medios auxiliares que requieran su peso y longitud.

Una vez en el fondo de la zanja, y apoyadas las piezas sobre la primera capa del cimientado, se presentarán perfectamente alineadas, corrigiendo cualquier defecto del cimientado, hasta obtener una alineación correcta en toda la longitud de la pieza; la desviación máxima en alineación en cualquier punto, respecto a la teórica será de cinco milímetros (5 mm), tanto en vertical como en horizontal se comprobará el interior de las mismas está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo etc. repitiendo esta operación siempre que se reanude la colocación después de interrumpir el tajo y, al terminar la jornada, se taponarán los extremos para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

En caso de cimientado o asiento de hormigón, la ejecución de las juntas y terminación del cimientado dependerá del tipo de junta aprobado por el Director de la Obra, pero siempre se tendrá en cuenta que las juntas transversales del cimientado han de coincidir con el centro de una pieza y que la unión entre las dos partes de cimientado, inferior y superior ha de ser perfecta.

#### **4.23 POZOS DE REGISTROS.**

Para todo lo relacionado con los pozos de registro para la red de alcantarillado, se estará a lo que dispone en su apartado 2 "Elementos complementarios de saneamiento" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU (OM. 15-09-86).

Se dispondrán pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza, en los cambios de alineación y de pendiente de la canalización, en las uniones de los colectores o ramales y en los tramos rectos a una distancia máxima de 50 m. de separación.

Los pozos estarán constituidos por los siguientes elementos:

- *Base de Hormigón en masa HM-15, con formación de canaletas y cunales laterales del mismo material. En el caso de conducciones de PVC se dispondrá en el fondo del pozo media caña de tubo del mismo diámetro que el máximo de los que acometen al pozo, acodado en las cunales.*
- *Cuerpo cilíndrico de fábrica de ladrillo de un pie de espesor, enfoscado interiormente con mortero hidrófugo.*

- *Parte superior en forma trono cónica donde van acoplados el cerco y la tapa de fundición. Este cono será prefabricado de espesor no menor de 10 cm.*

El cuerpo de fábrica de ladrillo podrá sustituirse, por anillos prefabricados de hormigón. En todo caso, estos anillos se colocarán enteros, no admitiéndose anillos cortados, ni aun cuando este corte se produzca en fábrica. El ajuste de altura se realizará por la parte inferior con la fábrica de ladrillo.

Todos estos elementos tendrán la forma y dimensiones que se detallan en los planos.

En toda la altura del pozo, y anclados perfectamente en la fábrica, se colocarán pates de polipropileno con alma de acero galvanizado.

#### **4.24 ARQUETAS DE ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO.**

Cada parcela tendrá en su interior una arqueta de acometida para recoger las aguas las aguas fecales que ésta genere.

Para la evacuación de las aguas recogidas por la arqueta de acometida, se dispondrán tramos tubulares (ramales de acometida) con tubería de 30 cm. de diámetro que unen las arquetas con los pozos de registro correspondientes de la red de fecales, desde el fondo de las mismas hasta el pozo, con pendiente mínima del 1 % y de acuerdo con lo definido en los planos y demás documentos del proyecto.

Se construirán con fábrica de ladrillo de medio (1/2) pie de espesor, enfoscado con mortero hidrófugo y con planta cuadrada de 50 x 50 cm., y sobre una solera de hormigón tipo HM-17,5. Llevarán una tapa de hormigón armado cuyo detalle puede verse en los planos. En la tapa se marcará de forma indeleble el uso al que está destinada la arqueta (P. E.J.: Saneamiento – Fecales).

#### **4.25 FABRICA DE LADRILLOS.**

Los ladrillos deberán ser siempre regados antes de su colocación en obra, y, el riego deberá ser suficientemente eficaz para que el ladrillo quede convenientemente

saturado de humedad. Deberá demolerse toda fábrica en la que el ladrillo lo hubiera sido insuficientemente a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado, cuando la Dirección de Obra se lo ordene, a disponer de tinajas o depósitos de agua en los que se sumergirán los ladrillos hasta queden completamente saturados, pero el ladrillo, cuando se sitúe en obra, aunque todavía húmedo, habrá dejado de escurrir el exceso de agua que pudiera hacer temer el deslavamiento de los morteros.

Para colocar los ladrillos, una vez bien limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiéndolo fuertemente contra el ladrillo y apretando, además con los inmediatos, queden los espesores, de juntas y tendidos, marcado y el mortero refluya por todas partes. No se permitirá en esta operación la percusión con martillo o paleta.

El espesor de las juntas interiores no excederá, en ningún caso de doce (12) milímetros y el espesor medio de las juntas vistas, de ocho (8) milímetros.

Los ladrillos que, necesariamente, deban utilizarse cortados, serán de la mayor dimensión que consienta el despiece que se adopte. La Dirección de Obra fijará el despiece a adoptar.

#### **4.26 LAMINA DE POLIETILENO.**

La lámina de polietileno se colocará debajo de todas las soleras de hormigón.

##### **➤ Ejecución:**

Se extenderán las láminas de polietileno de forma que entre corte y corte quede un solape de medio metro.

No se aplicará soldadura termoplástica ni cola para los solapes. Estos se harán longitudinal y transversalmente.

Si apareciera alguna zona punzonada se extenderá otra lámina encima con un solape mínimo de medio metro.

#### **4.27 TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO.**

#### 4.27.1 Transporte y Manipulación

Deberá efectuarse en las condiciones señaladas en el *apartado 10.1 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua*.

#### 4.27.2 Montaje.

Serán de aplicación las dispuestas en los *apartados 10.3 y 10.4 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua*.

#### 4.27.3 Pruebas de la tubería Instalada.

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y estanqueidad de acuerdo con las *normas del artículo 11 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua"*. Se considerará como presión de servicio la presión nominal de los tubos a efectos de prueba.

#### 4.27.4 Desinfección y Lavado.

### **PRECAUCIONES EN LA INSTALACIÓN.**

Antes de proceder a la unión de los tubos, se examinarán para cerciorarse y lograr que su interior esté libre de tierra, piedras, objetos, útiles de trabajo, etc. Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma, que será retirado.

En las tuberías de diámetro superior a *600 mm*. se efectuará un barrido interior de la misma.

### **LAVADO.**

Una vez terminada la instalación se procederá al llenado total de agua en la *Tubería*. Acabado éste, se abrirán todos los desagües, hasta vaciar del todo la tubería.

## DESINFECCIÓN.

En el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada (ventosa, desagües, etc.), se introducirán pastillas de hipoclorito *H.T.H.*, a razón de 1,4 gr. por cada m<sup>3</sup>. de agua, lo que supone un gramo de cloro por metro cúbico de agua.

Se llenará de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de 24 horas.

Pasado este tiempo, se efectuará el desagüe total y su llenado definitivo, para poder ponerla en servicio.

### 4.27.5 Materiales y Ejecución.

## TUBERIAS DE FUNDICIÓN

Las características generales de la fundición deberán ser las definidas en los *Artículo 2.3 y 2.4 del P.T.A.* En cuanto al espesor, todas las tuberías de fundición serán tipo K9

Los tubos deberán pasar las pruebas que define el *Capítulo 3 del P.T.A.* para los fabricados con fundición, de las que se deduce si las tensiones son las admisibles según 2.4 del *P.T.A.*

Todas las tuberías de fundición deberán cumplir las especificaciones del *Capítulo 4 del P.T.A.* debiendo ser su presión normalizada de 20 kilogramos por centímetro cuadrado (20 Atm.) equivalente a 200 metros de altura de columna de agua.

Las juntas serán standard con anillo de elastómero de tipo labial, salvo en la conexión a piezas especiales embreadas.

El transporte, instalación y pruebas de las tuberías en zanjas se hará cumpliendo las normas que fija el capítulo 10 del *P.T.A.* para las tuberías de fundición.

Las canalizaciones irán apoyadas en la zanja sobre un lecho de arena.

## TUBERIAS DE POLIETILENO

Las características generales de la tubería de polietileno deberán ser las definidas en el *Artículo 2.23 del P.T.A.*

Los tubos deberán pasar las pruebas que define el *Capítulo 3 del P.T.A.* para los fabricados con polietileno, de las que se deduce si las tensiones son las admisibles según el *artículo 2.23 del P.T.A.*

Todas las tuberías de polietileno deberán cumplir las especificaciones del *Capítulo 8 del P.T.A.* debiendo ser su presión normalizada mínima de 10 kilogramos por centímetro cuadrado (10 Atm.) equivalente a 100 metros de altura de columna de agua.

El transporte, instalación y pruebas de las tuberías en zanjas se hará cumpliendo las normas que fija el capítulo 10 del P.T.A. para las tuberías de polietileno.

Las canalizaciones irán apoyadas en la zanja sobre un lecho de arena.

#### **4.28 COLOCACIÓN DE VÁLVULAS Y DESAGÜES.**

Las válvulas se instalarán siempre delante de ventosas, hidrantes, bocas o series de bocas de riego, caudalímetros, reductoras de presión y en las tomas o acometidas.

En las conducciones y arterias se colocarán válvulas de corte, a distancias no superiores a 500 metros.

En la red de distribución, mallada o ramificada, se han dispuesto las válvulas con objeto de poder aislar sectores o "polígonos", de forma que, para aislarlos, no haga falta cerrar más de 3 válvulas y que la distancia entre las más alejadas no pase de 200 metros.

En todos los "polígonos" o tramos de conducciones que puedan aislarse se colocarán desagües en los puntos bajos, con sus correspondientes válvulas, para el vaciado o limpieza de los mismos.

##### **4.28.1 Anclajes Tipos.**

En los cuadros gráficos que figuran en el proyecto se incluyen la disposición y dimensiones de los anclajes, para presiones máximas de trabajo de 10 atmósferas. No obstante, el fabricante de las tuberías podrá disponer especificaciones adicionales que, en lo que sean más estrictas que las enunciadas en este Pliego, serán sometidas a la consideración del Director de Obra, no siendo aplicables aquellas que reflejen condiciones más laxas que las de este documento.



#### 4.28.2 Registro Tipo.

En los planos del proyecto, se incluyen todos los tipos de registros para válvulas, especificando todos los elementos necesarios para la ejecución del registro, así como las dimensiones mínimas que debe tener. El fabricante de tubos puede imponer otras dimensiones de elementos que modifiquen al alza las del registro. En cualquier caso, se respetará como mínimo la distancia entre ejes de los elementos reflejados en los planos. No será de abono el incremento de obra que, como consecuencia del empleo de elementos diferentes a los reflejados en planos se produzca.

Todos los registros deberán disponer de desagües al alcantarillado o a las vaguadas naturales, para evitar que puedan inundarse, con motivo de pérdidas en las prensas o juntas, o de filtraciones del terreno o lluvias.

#### 4.28.3 Pruebas a Realizar.

##### **PRUEBAS EN FÁBRICA.**

Los cuerpos de las válvulas, tanto las de compuerta como las de mariposa, así como los de las ventosas, se probarán en fábrica, a una presión hidráulica de  $32 \text{ Kg/cm}^2$  no debiéndose observar anomalías ni deformación apreciable.

La estanqueidad de las válvulas, actuando sobre las dos caras del obturador, se comprobará, no debiendo dar paso de agua en absoluto y no observando ninguna anormalidad, a la presión hidráulica de:

- $20 \text{ kg/cm}^2$ . en las válvulas de compuerta.
- $25 \text{ kg/cm}^2$ . en las válvulas de mariposa.

La estanqueidad de las ventosas, actuando en el sentido de su cierre se probará a una presión hidráulica de  $25 \text{ kg/cm}^2$ .

Deberá comprobarse en una válvula de cada lote:

- *Características de los materiales que intervienen, haciendo análisis de la fundición dúctil, del acero moldeado o del tipo de material que se fije.*

- *Comprobación geométrica de dimensiones, en especial si se han producido descentrados durante la fundición y si los espesores cumplen las tolerancias previstas.*
- *Pruebas mecánicas de apertura y cierre un determinado número de veces.*

### **PRUEBAS EN OBRA.**

Se realizará prueba de presión conjuntamente con el resto de la tubería instalada.

#### **4.29 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.**

##### 4.29.1 Ensayo.

Los ensayos a realizar tienen por objeto garantizarla calidad y homogeneidad de los productos obtenidos e irán encaminados a controlar la materia prima, el proceso de fabricación de los tubos y el producto acabado.

Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma *UNE-53131-90*, debiendo obtenerse los valores fijados en dicha norma.

##### 4.29.2 Inspección y Marcado.

### **INSPECCIONES Y LUGAR DE INSPECCIÓN.**

Todas las inspecciones se deberán realizar en el lugar de fabricación.

#### **➤ ACCESO A LOS TALLERES.**

Los inspectores designados por el Director de las Obras tendrán libre acceso a los talleres del fabricante durante el periodo de fabricación, al objeto de controlar la realización de los ensayos indicados en el punto 1. A tal efecto el Fabricante comunicará a la Dirección la fecha de realización de los ensayos con un mínimo de 10 días de antelación. Caso de que el Director de las Obras no juzgue necesaria la asistencia de sus inspectores a las pruebas previstas, podrá exigir del suministrador la presentación de los certificados debidamente firmados.

### ➤ **CERTIFICADOS.**

En los certificados que se presentarán a los inspectores de la Dirección de las Obras deberá constar:

- Fecha de fabricación, clase de tubo y número de máquina.
- Los resultados de los ensayos siguientes:
  - Aspectos
  - Diámetros
  - Espesor
  - Ovulación
  - Comportamiento al calor
  - Resistencia a la presión hidráulica interior con condenados.
  - Esfuerzo de tracción en el límite de elasticidad aparente
  - Alargamiento de rotura
  - Resistencia a la presión hidráulica interior a 20º y 1 hora
  - Resistencia a la presión hidráulica interior a 80º y 170 horas
  - Contenido en negro de humo (cuando sea necesario)
  - Dispersión del negro de humo (cuando sea necesario)
  - Tiempo de inducción a la oxidación.

### ➤ **RESPONSABILIDADES.**

Las inspecciones realizadas por la Dirección de las Obras o su asistencia a las pruebas, no eximirá en ningún caso de su responsabilidad al contratista, que a su vez podrá repetir contra el fabricante de las tuberías.

La correcta construcción de las mismas y su correcto funcionamiento seguirá siendo responsabilidad del suministrador.

### ➤ **RESULTADOS DE LAS INSPECCIONES.**

Hasta un 10% de rechazo sobre la partida total, el vendedor sustituirá el material rechazado. A partir de este 10% del material defectuoso sobre el total, el comprador podrá rechazar la totalidad de la partida, siendo sustituida por una nueva.

Sobre la tubería instalada en la zanja será preceptiva la realización de las dos pruebas siguientes:

#### 1. **Prueba de PRESIÓN INTERIOR.**

A medida que avance el montaje de la tubería, se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de la Obra. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximadamente a los quinientos (500) metros sin que, en el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alto exceda del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de comenzar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la Tubería; en el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba, se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba, para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica pero en este último caso deberá estar prevista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será comprobado por el Director de la Obra.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la Tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir se encuentran bien abiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será de **14 atm**. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto ( $1 \text{ Kg/cm}^2 \text{ min.}$ ).

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de “p” quintos ( p/5) siendo “p” la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierden agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consigna que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la Tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonablemente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad.

El Director de la obra podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

## **2. Prueba de ESTANQUEIDAD.**

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que se debe suministrar al tramo de tubería en prueba mediante el bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos (2) horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

en la cual:

- ✓ *V es la pérdida total en la prueba, en litros*
- ✓ *L es la longitud del tramo objeto de la prueba, en metros*
- ✓ *D es el diámetro interior en metros*
- ✓ *K= 0,35 (Polietileno) y 0,30 (Fundición)*

De todas formas, cualquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos: asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aún cuando el total sea inferior al admisible.

Se repetirán las pruebas de presión y estanqueidad en todos los tramos de tubería que hubiesen resultado defectuosos, hasta llegar a un resultado satisfactorio como consecuencia de las reparaciones y correcciones efectuadas, siendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

Una vez concluida la construcción de toda la conducción se efectuarán pruebas finales de presión interior y estanqueidad de acuerdo con el Director de la Obra.

#### **4.30 SUJECIÓN Y APOYO CONTRA LAS REACCIONES EN CODOS Y OTRAS PIEZAS.**

Una vez montados los tubos y las piezas especiales, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección y cuantas otras piezas lo precisen por estar sometidas a presiones que puedan originar desviaciones perjudiciales para la estabilidad de la tubería.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón armado (SR), establecidos sobre terrenos o fábricas de resistencia suficiente y con el desarrollo previsto para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción taxativa contraria, deberán ser colocados de forma tal que las juntas de las tuberías y accesorios sean accesibles para su reparación. Las barras de acero o abrazaderas metálicas serán galvanizadas, o tratadas de otro modo, contra la oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas cuando sea factible en hormigón. Se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o madera.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producir deslizamiento, se efectuarán los anclajes precisos de la tubería mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas fijadas a dado de hormigón empotrados en terreno firme.

#### **4.31 PREPARACIÓN DE ZONAS VERDES.**

La Dirección de Obra decidirá sobre la necesidad de realizar las pruebas y análisis precisos para poder efectuar los aportes de tierra necesarios, realizar las enmiendas húmicas y el abonado químico, así como poder establecer un sistema de drenaje adecuado, en caso necesario, tanto para las plantaciones como para la eliminación de aguas sobrantes.

Las superficies sobre las que extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad.

Se evitará el paso de maquinaria pesada por la tierra con el fin de evitar la compactación.

Una vez realizadas las operaciones de aporte de tierra y explanación se procederá a la comprobación de las dimensiones resultantes y se efectuará el refino de las explanaciones.

#### **4.32 HOYOS PARA PLANTACIONES.**

El hoyo, una vez realizado, deberá quedar limpio de piedras u otros obstáculos que dificulten el futuro desarrollo de las raíces de las plantas.

Permanecerán sin rellenar al menos una semana, para permitir un adecuado oreo y acondicionamiento de las tierras.

Deberán ser rellenados con tierra vegetal, desechándose totalmente la extraída de su apertura, y aquella estará enriquecida con la aportación de abonos.

El tamaño del hoyo será tal, que las puntas de las raíces disten de las paredes un mínimo de veinte (20) centímetros y, en cualquier caso, el DIRECTOR de la obra decidirá sobre si su profundidad es suficiente.

#### **4.33 PLANTACIONES.**

##### *4.33.1 Condiciones Generales.*

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este proyecto deberán:

- *Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria y Planos.*
- *Ser examinada y aceptada por la Dirección de obra*

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad considerados en el conjunto de la obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el contratista viene obligado a:

- ✓ *Las plantas serán reconocidas en vivero antes de ser depositadas en la obra.*
- ✓ *Disponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.*
- ✓ *Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación, o deberán ser eliminadas antes de que se cumpla el plazo por indicación de la Dirección facultativa y repuestas antes de la terminación del plazo.*

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de la Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesario, quedando facultado para desechar aquellos que, a su juicio, no



---

reúnan las condiciones deseadas.

#### 4.33.2 Almacenamiento y Acopio

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

#### 4.33.3 Inspección y Ensayo

El contratista deberá permitir a la Dirección de la Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, fábrica, etc..., donde se encuentren los materiales.

Reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simple antecedentes para la Recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice, antes de la Recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, se las obras resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de Recepción.

#### 4.33.4 Sustitución.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará por escrito, autorización de la Dirección de la Obra especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de la Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, que nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del proyecto.

#### 4.37.5 Condiciones de Materiales a Emplear.

Cuando los materiales no fuesen de buena calidad o no estuvieran bien preparados, el Director de la Obra dará orden al contratista para que los reemplace por otros arreglados en condiciones. Si éste se resistiese, formará aquel una relación de las faltas que tengan y la pasará al contratista quien a su vez podrá exponer las razones que le asistan para no conformarse con las disposiciones del Director de la Obra y de todo esto se dará cuanta a la Superioridad para que designe él quién ha de resolver la discordia. Si las circunstancias o el estado de las obras no permitiesen esperar esta solución, el Director de la Obra tendrá la facultad para imponer al

contratista el empleo de los materiales que mejor le parezcan, afín de cortar los daños que pudieran resultar de la paralización de los trabajos, sin perjuicio de las reclamaciones que aquél tenga derecho a formular, si la resolución le es favorable.

La plantación consiste en la ubicación en el terreno, previamente preparado, de las plantas, se realizarán según figuran en los planos y de acuerdo con las especies marcadas en los mismos o con las que, en su caso, determine el DIRECTOR de la obra.

Se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ *La preparación de la planta para su plantación, se realizará aplicando un riego el día anterior para los ejemplares recibidos con cepellón o en contenedor. Para los ejemplares a raíz desnuda, se comprobará que las raíces mantienen su tangencia y en su caso de presentar síntomas de desecación, se introducirán en una mezcla de agua con arcilla y materia orgánica, compactándose por capas para evitar la presencia de bolsas de agua.*
- ✓ *La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.*
- ✓ *El volumen de excavación para la apertura de los hoyos será el que consta expresamente en el Proyecto para cada especie y tamaño.*
- ✓ *Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a almacenarlas adecuadamente.*
- ✓ *La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos caducifolios que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento.*
- ✓ *Se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque procurando conservar el mayor número posible de raicillas, colocándolas sobre el hoyo de forma que las raíces no sufran lesiones y se tapará éste con tierra en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.*

- ✓ *La plantación con cepellón es obligada para las especies perennifolias o aquellas otras que tengan dificultades de arraigo. Al rellenar el hoyo se hará de forma que no se deshaga el cepellón.*
- ✓ *Las distancias y densidades de plantación son las que se indican en los documentos del Proyecto.*
- ✓ *La plantación debe realizarse, en lo posible en la época de reposo vegetativo de las plantas, evitando los días de fuertes heladas.*
- ✓ *Una vez realizada la plantación, es preciso proporcionar agua abundante a las plantas, con un caudal tal que el agua atraviese el cepellón donde se encuentra la raíz.*
- ✓ *En el caso de que las plantas puedan ser inclinadas o derribadas por el viento, lo que ocasionaría que se perdiera el contacto de las raíces con la tierra y, por tanto, el fallo de la plantación, es preciso proceder a la sujeción con la colocación de tutores.*

En el plazo de garantía, el Contratista deberá reponer las plantas muertas en todo o parte a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la planta ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte del Contratista.

Igualmente, vendrá éste obligado a llevar a cabo los cuidados culturales primeros, en la misma forma que se estableciera en el proyecto para la plantación inicial.

#### **4.34 TRANSPORTE.**

Se entiende por tal el cambio de un vegetal del sitio donde se encuentra plantado a otro. Se refiere a los vegetales existentes dentro del ámbito de la obra o en sus inmediaciones. Comprende las siguientes operaciones:

- ***Elección de las plantas***
- ***Preparación para el trasplante***
- ***Arranque***
- ***Carga, transporte y descarga***

- ***Plantación***
- ***Riego***
- ***Colocación de tutores o vientos***

Dado que el trasplante es una operación difícil y costosa, solamente deberá intentarse con los vegetales que, por su tamaño o desarrollo, posean un valor especial y reúnan, además, las condiciones de rigor que hagan presumir un buen éxito.

#### **4.35 PINTURAS REFLEXIVAS EN MARCAS VIALES.**

Cumplirán, en todo, las normas exigidas en el PG-4, y se situarán en todos aquellos sitios que indiquen los Planos o en su defecto, el Director de la Obra.

##### 4.35.1 Maquinaria de Aplicación

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Director de las Obras podrá fijar las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277 (1).

##### 4.35.2 Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2).

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal, y caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

#### 4.35.3 Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua), en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

El Director de las Obras exigirá las operaciones de preparación de la superficie de ampliación, ya sea de reparación propiamente dicha o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

#### 4.35.4 Limitaciones a la ejecución.

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3º C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo a la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5º C

a 40º C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25km/h).

#### 4.35.5 Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garanticen la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no existan ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm.).

#### 4.36 CARTELES INDICADORES CON PINTURA REFLECTANTE.

La forma, calidad y dimensiones de las señales de tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclaje, serán de los tipos actualmente aprobados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de la Vivienda, y se colocarán en los sitios que indique el Director de la obra.

#### 4.37 CANALIZACIONES PARA COMUNICACIONES TELEFÓNICAS.

Como norma general se seguirán las prescripciones de la compañía telefónica. Se prestará especial atención a la distancia reflejada en planos a guardar entre las canalizaciones telefónicas y las canalizaciones para fluido eléctrico.

El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro por lo menos ocho centímetros (8 cm.). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse, de forma provisional, las embocaduras desde las arquetas.

#### 4.38 DESVIO DEL TRÁFICO.

Los posibles desvíos provisionales de tráfico deberán estar, en todo momento, perfectamente señalizados, siendo obligación del contratista vigilar el estado de las señales y reponer inmediatamente las que por cualquier motivo se deterioren o pierdan.

Asimismo, el Contratista está obligado a la conservación del conjunto de las obras de desvío tanto en lo referente al estado del firme como al balizamiento del mismo.

Todas las operaciones mencionadas serán por cuenta del Contratista.

#### **4.39 LIMPIEZA DE LAS OBRAS.**

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas y adoptar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de la misma.

Asimismo, si el transporte de productos procedentes de la excavación que no sean de aprovechamiento en la obra se realiza a vertedero, es obligación del contratista la adecuación del mismo, regularizando la superficie vertida, de modo que el vertido presente una superficie de relieve suave y con drenaje adecuado.

#### **4.40 OBRAS QUE DEBEN QUEDAR OCULTAS.**

Sin autorización del Director de la obra, o subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las zanjas abiertas para cementaciones o alojamiento de tuberías, ni, en general, a ocultar cualquier unidad de obra, debiéndose comprobar que las alineaciones y rasantes ejecutadas en cada caso por el Contratista se hallan de acuerdo con las establecidas en planos.

Cuando el Contratista hubiera procedido al relleno u ocultación sin la debida autorización, el Director de la obra podrá ordenarle la demolición o descubrimiento de lo ejecutado sin derecho a indemnización y en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que pudiese haber cometido o se derivasen de su actuación.

#### **4.41 ENSAYOS A PIE DE OBRA.**

Las características de los materiales, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán, durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se den son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

➤ **TERRAPLENES.**

Por cada cinco mil metros cuadrados ( $5.000 m^2$ ) de tongada:

- Diez (10) ensayos de determinación de la densidad "In Situ".
- Diez (10) ensayos de determinación de la humedad "In Situ".
- Una vez por tongada, una prueba con camiones de dos ejes con carga total mayor de 20 Tn.

➤ **SUB-BASE Y BASE GRANULAR**

Por cada dos mil metros cúbicos ( $2000 m^3$ ) o fracción:

- Un (1) ensayo granulométrico
- Dos (2) ensayos de equivalente de arena
- Un (1) ensayo de Próctor Modificado

Por cada dos mil metros cúbicos ( $2000 m^3$ ) o fracción:

- Un (1) ensayo de límites de Atterberg

Por cada cinco mil metros cúbicos ( $5000 m^3$ ) o fracción:

- Un (1) ensayo de desgaste Los Ángeles
- Un (1) ensayo de índice CBR

➤ **RIEGOS DE ADHERENCIA E IMPRIMACIÓN**

Por cada veinticinco toneladas (25 Tn) o fracción, de emulsión asfáltica empleada

- Una (1) determinación del contenido de agua
- Un (1) ensayo de viscosidad
- Un (1) ensayo de residuo de destilación
- Un (1) ensayo de emulsibilidad
- Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación



➤ **MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

Por cada hora de trabajo:

- *Un (1) ensayo granulométrico de mezcla de áridos a la entrada del mezclador.*
- *Una (1) determinación de la temperatura de los áridos y del ligante bituminoso a la entrada del mezclador.*
- *Una (1) determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.*

Por cada (2) horas de trabajo:

- *Un (1) ensayo de extracción de muestras en la extendedora.*
- *Una (1) determinación del equivalente de arena de la mezcla de áridos.*

Por cada jornada de trabajo:

- Un ensayo Marshall o Hubbarde Field sobre seis probetas fabricadas a lo largo de la jornada de trabajo, a intervalos regulares, tres por la mañana y tres por la tarde.

Si se emplea como ligante un betún asfáltico, por cada veinticinco toneladas (25 tn) empleadas:

- *Un (1) ensayo de penetración*
- *Un (1) ensayo de índice de penetración*
- *Un (1) ensayo de peso específico*

➤ **ÁRIDO GRUESO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS**

Por cada cien metros cúbicos ( $100\text{ m}^3$ ) o fracción de árido grueso a emplear:

- *Un (1) ensayo granulométrico*

Por cada mil metros cúbicos ( $1000\text{ m}^3$ ) o fracción de árido grueso a emplear

- *Un (1) ensayo de peso específico*
- *Un (1) ensayo de absorción de ligante en unión de resto de los áridos.*

➤ **ÁRIDO FINO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS**

Por cada *cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) o fracción* de árido fino a emplear:

- *Un (1) ensayo granulométrico.*

Por cada *mil metros cúbicos (1000 m<sup>3</sup>) o fracción* de áridos fino a emplear:

- *Un (1) ensayo de peso específico*
- *Un (1) ensayo de absorción del ligante en unión del resto de los áridos.*
- 

➤ **FILLER A EMPLEAR EN MEZCLA BITUMINOSA**

Por cada *cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) o fracción* de filler a emplear:

- *Un (1) ensayo de peso específico.*
- *Un (1) ensayo de absorción del ligante en unión del resto de los áridos.*
- *Un (1) ensayo granulométrico.*

Por cada *mil metros cuadrados (1000 m<sup>2</sup>)* de mezcla extendida:

- *Un (1) ensayo de determinación de densidad "In situ".*

➤ **CEMENTO**

Por cada partida de cemento recibida en obra, se hará:

- *Un (1) ensayo de módulo de finura.*
- *Un (1) ensayo de estabilidad de fraguado.*
- *Un (1) ensayo de resistencia a compresión y flexotracción.*
- *Una (1) medición de temperatura, no autorizándose el empleo hasta que sea inferior a sesenta (60) grados en el caso de utilizar medios mecánicos obligándose al ensilado si fuera preciso.*

➤ **ÁRIDO PARA HORMIGONES**

Siempre que se cambien la naturaleza, característica, tamaño, etc. de los áridos a emplear en hormigones, se efectuará:

- *Una (1) comprobación granulométrica*
- *Un (1) ensayo para la determinación del equivalente de arena (arcilla, polvo, etc.).*

Si el resultado de los ensayos no fuese satisfactorio, el Director de la Obra podrá recusar las mezclas efectuadas entre aquellas comprobaciones que no cumplan los requisitos y tolerancias impuestas, ordenando el nuevo reglado de la instalación y, si hubiera lugar, la paralización de los trabajos.

## **CAPÍTULO V: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

### **5.1 CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN.**

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, que figuran en los documentos del Proyecto o que hayan sido ordenadas por el Ingeniero Director o su representante.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructura, etc., se señalarán por duplicado en un croquis, firmado por el Ingeniero Director y el Contratista. En él figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos. En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán de cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos etc. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna como excedente de los precios consignados por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con recibo, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figuren determinados en los cuadro de precios o estado de mediciones.

No admitiendo la índole especial de algunas obras, su abono por mediciones parciales, el Ingeniero Director incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

Se consideran incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el Presupuesto.

Serán de cuenta del Contratista los siguientes gastos:

- *Los gastos de vigilancia a pie de obra.*
- *Los gastos y costes ocasionados por los ensayos de materiales y hormigones que exija el Ingeniero Director.*
- *Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.*
- *Los gastos y costes de alquiler o adquisición de terrenos para deposito de maquinaria y materiales para la explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta el artículo II.2. donde se indica que la cantera no forma parte de la obra.*
- *Los gastos y costes de protección de la obra y de los acopios contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.*
- *Los daños ocasionados por acopio de mercancías cuando sea imprescindible.*
- *Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.*
- *Los gastos y costes de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico, y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.*
- *Los gastos y costes de renovación en las instalaciones herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.*
- *Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.*
- *Los gastos y costes de demolición de las instalaciones provisionales, limpieza y retirada de productos.*
- *Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.*

- *Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.*
- *Las tasas que por todos los conceptos tenga establecida la Administración en relación a las obras.*
- *Los gastos y costes que se deriven a orígenes del contrato, tanto previos como posteriores al mismo.*
- *Los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.*
- 

## **5.2 OBRAS NO ESPECIFICADA EN ESTE PLIEGO.**

La valoración de las obras no especificadas en este Pliego se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios deducibles de la propia definición de los precios que figuran en los Cuadros de Precios y justificación de los mismos.

## **5.3 OBRAS ACCESORIAS.**

Todas las obras accesorias, que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto, se abonarán por su precio en obra. A su ejecución deberá proceder la realización de Planos de detalle, que serán aprobados por el Ingeniero Director.

## **5.4 OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.**

Si existieran obras que fueran incompletas o defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de la obra, esta determinará el precio o partida de abono que pueda asignársele, después de oír al Contratista este podrá optar por aceptar la resolución administrativa o rehacer con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado.

### **5.5 OBRAS CONCLUIDAS PERO INCOMPLETAS.**

- *Las obras concluidas, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el cuadro de precios numero uno (1).*
- *Cuando a consecuencia de recesión o por otra causa fuera necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro numero dos (2), sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.*
- *En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.*
- *El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que, al efecto, determine la Dirección siéndolo abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios numero dos (2).*

### **5.6 OBRAS EN EXCESO.**

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo, que no dimanase de órdenes expresas del Ingeniero o Arquitecto Director, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista, tendrá obligación de demoler la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, para terminarlo con arreglo al Proyecto.

### **5.7 INDEMNIZACIONES POR DAÑOS Y PERJUICIOS QUE SE ORIGINEN CON MOTIVO DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

El Contratista deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras.

---

En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, y a pesar de las precauciones adoptadas en la Construcción, se

originasen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos o privados, servicios, viales, jardines, etc., el Contratista abonará el importe de reparación de los mismos.

### **5.8 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE MEDICIÓN.**

Todos los gastos de la medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ellas serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar cuantos medios reclame la Dirección para tales operaciones, así como a presenciarlas, sometiéndose a los procedimientos que se les fije para realizarlos, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días expresando su relación con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renunciará a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Administración.

Se tomarán cuantos datos estime oportuno la administración después de la ejecución de las obras y en ocasión de la liquidación final.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscrito por la Administración y la Contrata y siendo de su cuenta los gastos que originen tales copias, que habrán de hacerse previamente en las oficinas de la Administración.

### **5.9 RELACIONES VALORADAS MENSUALES.**

El Ingeniero o Arquitecto Director formará antes del día diez (10) de cada mes, una relación valorada de las obras ejecutadas en el mes anterior.

El Contratista que podrá presentar las operaciones preliminares para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días (10) para examinarlas o hacer, en su caso contrario, las reclamaciones que considere convenientes.

#### **5.10 TRANSPORTE.**

En la composición de precios se ha contado para la formación de los mismos con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobreentiende que los materiales se abonarán a pie de obra sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por otros conceptos.

#### **5.10 REPLANTEO.**

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesiten para los replanteos, serán de cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

#### **5.11 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.**

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados y en ella está incluida la retirada de la primera capa de cincuenta centímetros (50 cm) de espesor, en la excavación.

#### **5.12 EXCAVACIÓN EN DESMONTE.**

En el precio se incluyen las operaciones suficientes para la excavación y tratamiento correspondiente por separado del material resultante según se trate de tierra vegetal, suelo seleccionado, adecuado, tolerable o inadecuado, en particular respecto a su aprovechamiento en las diversas capas de terraplén y en plantaciones.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con las secciones definidas en los planos, o las órdenes del Ingeniero Director, en su caso.



No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Director de la Obra ni los rellenos compactados que fueren precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada, en el caso de que la profundidad de la excavación o el talud fuesen mayores de los correspondientes a dicha sección. El Contratista está obligado en este caso a ejecutar a su costa dichos rellenos según las especificaciones de coronación de terraplén.

No será objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El precio incluye la excavación hasta las sobranes o explanadas o fondos de excavación definidos en los planos y/o en este Pliego, o aquellos que indique por escrito el Ingeniero Director, las medidas de saneamiento, drenaje y agotamiento si resultasen necesarias, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, lugar de empleo, instalaciones o acopio y, en este caso, la posterior carga y transporte a lugar de empleo, refino de taludes y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para una correcta ejecución de las obras, incluso las medidas de seguridad respecto de los taludes.

El precio incluye la formación de los caballones que pudieran resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación que fueran precisos y, eventualmente, el transporte y acopio intermedio y carga y transporte de acopio al lugar de empleo. Las medidas suficientes para protección del talud se consideran incluidas en las unidades y precio del metro cúbico ( $m^3$ ) de excavación.

Su abono se efectuará por aplicación a la medición obtenida del precio correspondiente del Cuadro de Precios. La excavación en préstamos no se abonará,

considerándose que el coste, está incluido en el precio del suelo seleccionado o material granular inerte, procedente de préstamos.

### **5.13 TERRAPLENES.**

Tanto si el material procede de la excavación como si es procedente de préstamos se medirá y abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados, con arreglo a este Proyecto, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debidos, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución. El Contratista estará obligado a ejecutar dichos rellenos.

El precio de terraplén incluye la extensión, humectación, compactación y refino en todos los casos. Cuando el material del terraplén proceda de préstamos, la excavación, carga sobre camión, transporte a lugar de empleo y descarga se abonará mediante la aplicación del precio: Suelo seleccionado con las características de explanada E2 ( $10 > \text{CBR} > 20$ ) procedentes de aportación.

No será de abono la escarificación y compactación del fondo de la excavación bajo la subrasante o en la explanada ni los cánones de préstamos.

Así mismo, no darán lugar a modificaciones en el precio o abonos independientes, el diferente proceso de ejecución y las posibles paradas ocasionadas por ello.

#### **5.14 EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO.**

Se medirá y abonará por metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este Proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero o Arquitecto Director, deducidos por diferencia entre las secciones reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los perfiles resultantes. En el precio correspondiente se incluye la entibación y los agotamientos necesarios, el transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo y el refino, nivelación y compactación del fondo de la zanja o pozo excavado.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dicha sección tipo que no sea expresamente autorizada por escrito por el Ingeniero o Arquitecto Director ni los metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ) de rellenos compactados que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica, en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria, operación que llevará a cabo obligatoriamente el Contratista, en tal caso.

No serán de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de la misma.

#### **5.15 RELLENOS LOCALIZADOS.**

La medición, se hará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados, si lo han sido según los planos y especificaciones del Proyecto y órdenes escritas del Director, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc. Será de aplicación el precio correspondiente al Cuadro de Precios. El precio incluye, en todos los casos, el material y las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

#### **5.16 CAPAS GRANULARES.**

Las capas granulares del firme, tales como *Subbase de suelo seleccionado alberizo y artificial*, se medirán y abonarán por metro cúbico ( $m^3$ ) realmente colocadas en obra, después de su compactación, medidas con arreglo a las secciones tipos señaladas en los planos.

No serán de abono la creces lateral, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

#### **5.17 BORDILLOS.**

La medición se efectuará por metros lineales realmente ejecutados y el abono por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios.

En dicho precio se incluye la fabricación y transporte del bordillo, la colocación, el rejuntado con mortero de cemento M-600 ( $600 \text{ Kg}/m^3$ ), el encofrado y desencofrado del cimiento con las dimensiones definidas en los planos, y el hormigón en masa HM-15.

#### **5.18 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y DE ADHERENCIA.**

La medición y abono se hará por metro cuadrado ( $m^2$ ) de superficie realmente regada. El precio de la emulsión incluye la preparación de la superficie, la ejecución del riego propiamente dicho y la emulsión.

#### **5.19 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

Se medirán por toneladas (Tm) de mezcla, incluso ligante bituminoso, empleados en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los planos y de las densidades medias de las probetas extraídas en obra, y abonándose a los precios figurados en los Cuadros de Precios.

Los precios incluyen todos los costes necesarios de transporte, fabricación, maquinaria, mano de obra y materiales necesarios, incluso extendido, compactación y recorte de juntas y bordes, para una correcta terminación de la unidad de obra. Asimismo comprenderán los gastos a efectuar en análisis de muestras y correcciones de la fórmula de trabajo.

Las dosificaciones de betún tienen carácter meramente orientativo. Todas las dosificaciones y sistemas de trabajo a emplear en la obra deberán ser aprobados antes de su utilización por el Director de la obra, quien podrá modificarlas a la vista de los ensayos y pruebas que realicen y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos sin que dichas modificaciones afecten a los precios de las unidades de obra correspondientes cuando su objeto sea, únicamente, obtener las condiciones de trabajo previstas en el proyecto para las mismas.

Los precios incluyen, salvo indicación expresa en contrario el volumen de betún de penetración necesario, así como el filler de aportación, por lo que no resultan de abono independiente estos dos materiales.

#### *Penalizaciones.*

Se establecen las siguientes fórmulas de penalización por defecto de calidad para los casos en que, a criterio el Director de Obra, puedan ser aceptadas:

#### **POR DEFECTO DE COMPACTACIÓN.**

$$P_1 = 0,25 \cdot \left[ \frac{(C_e) - C}{7} \right] \cdot P$$

Siendo:

- *Pl es la deducción unitaria a aplicar a la obra afectada (€/Ud)*
- *Ce = 100 % de la densidad Marshall*
- *C es el porcentaje de compactación deducida de las probetas*
- *P es el precio de abono unitario (€/Ud)*

**POR DEFECTO DE ESPESOR:**

$$P_2 = 0,15 \cdot \left[ \frac{(E_e) - E_r}{10} \right] \cdot P$$

siendo:

- *P2 es la deducción unitaria a aplicar a la obra afectada (€/Ud)*
- *Ee es el espesor especificado en Planos, en mm.*
- *Er es el espesor real medido en obra, en mm*
- *P es el precio de abono unitario (€/Ud)*
- 

(el espesor no será admitido cuando sea inferior al 85% del especificado).

Los posibles excesos de espesor sobre los indicados en los Planos no serán de abono en ningún caso.

**POR DEFECTO DE ESTABILIDAD:**

$$P_3 = 0,15 \cdot \left[ \frac{(E_e) - E}{250} \right]^2 \cdot P$$

siendo:

- *P3 es la deducción unitaria aplicada a la obra afectada (€/Ud)*
- *Ee es la estabilidad especificada (k.)*
- *E es la estabilidad media en ensayos (k.)*
- *P es el precio de abono unitario (€/Ud)*

Las fórmulas anteriores solo son aplicables hasta un máximo de una deducción por cada defecto de un 15% sin sobrepasar tampoco la deducción global del 25%, entendiendo que si se sobrepasan estos límites el defecto de calidad es tal que salvo opinión razonada del Director de Obra la unidad debe ser rechazada.

La fórmula por defecto de compactación sólo será aplicable cuando las compactaciones sean superiores al 94% entendiendo que capas con densidades inferiores al 94% obliga al levantamiento de la capa y reposición de ésta sin coste para SEPES.

La fórmula por defecto de espesor será aplicable cuando el espesor de una capa sea superior al 90% del previsto para ella en la sección tipo de los planos. El espesor total de la capa intermedia y capa de rodadura no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección tipo de los planos.

No se abonará exceso alguno sobre el espesor especificado.

Se admitirá un exceso de espesor como defecto de ejecución hasta un 10% sobre lo especificado en los planos, no siendo este de abono.

#### **5.20 FÁBRICA DE LADRILLOS.**

Se medirán y abonarán por los metros cuadrados ( $m^2$ ) ejecutados de acuerdo con las secciones y detalles definidos en Planos.

El precio correspondiente comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para una correcta colocación y acabado de la unidad de obra, incluso el mortero de agarre a emplear en las juntas.

#### **5.21 ENCOFRADOS**

Se medirán y abonarán por los metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de hormigón realmente encofrado, medida sobre Planos y aplicando el precio que corresponda de los detallados en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio correspondiente incluye todos los materiales, utensilios y mano de obra necesaria, el apuntalamiento, alineación y apeo del encofrado y las cimbras necesarias para su colocación, así como el desencofrado.

#### **5.22 REDONDOS DE ACERO**

Las armaduras se abonarán por su peso al precio que, para el kilogramo (Kg.) de acero en armadura se consigna en el Cuadro de Precios nº 1. El peso, para cada diámetro

será el que se obtenga de aplicar una densidad de 7850 kg/m<sup>3</sup> a la sección nominal de cada barra.

El precio incluye los costes de adquisición del material, el transporte a pie de obra, corte, curvado y pérdidas que su preparación entraña, así como de todas las restantes operaciones para su colocación y sujeción en obra.

Las longitudes de las diferentes barras se medirán según planos.

No serán de abono las armaduras que figuren incluidas en hormigones en los que en su definición del precio incluyan las armaduras de cualquier tipo de acero.

### 5.23 HORMIGONES.

Se medirá y abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigones realmente colocados en obra, medidos sobre los perfiles definidos en los planos.

El precio correspondiente comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su elaboración, transporte y correcta colocación y acabado en obra, así como los productos de curado.

#### *Penalizaciones*

Se establece la siguiente fórmula de penalización por defecto de espesor en el pavimento de hormigón de aceras y aparcamientos, para los casos en que a criterio del Director de Obra pueda ser aceptado el ejecutado.

$$P' = 0,15 \cdot \left[ \frac{(E_e) - E_r}{10} \right] \cdot P$$

Siendo:

- P' es la deducción unitaria a aplicar a la obra afectada (€/ud)
- Ee es el espesor especificado en mm.
- Er es el espesor real medido en obra en mm.
- P es el precio de abono unitario (€/ud)

El espesor real Er, se determinará como la media obtenida por tramos de calle, de los testigos realizados en los puntos señalados por la Dirección de Obra.

En cualquier caso la tolerancia máxima admisible en el espesor del pavimento de hormigón de aceras y aparcamientos será de +/- 10% (el espesor no será admitido cuando sea inferior al 90% del especificado y no se abonará exceso alguno sobre el espesor especificado. Se admitirá un exceso de espesor de un 10% sobre lo especificado en planos no siendo este de abono.).

#### **5.24 ARENA PARA ASIENTO Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS.**

La medición será por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos y el abono se hará aplicando a las mediciones así obtenidas los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

El precio incluye el extendido y rasanteo de la cama de arena de río para asiento y protección de la tubería hasta una altura de 30 centímetros por encima de la clave del tubo y todas las operaciones y materiales necesarios para dejar la unidad de obra totalmente acabada.

#### **5.25 TUBERIAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y ALCANTARILLADO.**

La medición será la de la longitud de tubería (ml) de cada diámetro realmente colocada en obra y el abono se efectuará aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

El precio incluye el tubo colocado en su emplazamiento definitivo, la colocación de las juntas y piezas especiales, las pruebas de las tuberías, ya sean de agua o alcantarillado, y todas las operaciones y materiales necesarios para dejar la unidad de obra totalmente acabada.

#### **5.26 VÁLVULAS, BOCAS DE RIEGO, HIDRANTES Y ACOMETIDAS.**

Se medirán y abonarán por unidad (ud) realmente colocada, si se ha hecho de acuerdo con lo especificado en los Precios, Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto.

#### **5.27 ARQUETAS PARA ACOMETIDAS Y PIEZAS ESPECIALES.**



Se medirá por unidad (ud) de arqueta para acometidas o piezas especiales, según el caso, totalmente terminadas y se abonará de acuerdo con los cuadros de precios del presente proyecto.

#### **5.28 POZOS DE REGISTROS Y SUMIDEROS.**

Se medirán y abonarán por unidad (ud) de sumidero o pozo de registro (para aguas residuales o pluviales) realmente ejecutado de acuerdo con lo definido en el correspondiente precio, así como en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto.

#### **5.29 MARCAS VIALES.**

La medición de las marcas viales longitudinales, se efectuará por metros realmente pintados en obra, si lo ha sido de acuerdo con el Proyecto, no midiendo, por tanto los vanos.

Su abono, que comprende la preparación de la superficie, replanteo, pintura, microesferas, protección de las marcas durante el secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución, se realizará conforme a los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

Los símbolos de "STOP" y "CEDA EL PASO", se medirán por Unidad realmente ejecutado, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto, y se abonarán conforme a los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

En los demás casos (flechas, isletas, etc.), la medición se efectuará por metros cuadrados realmente pintados si lo han sido de acuerdo con este Proyecto, deducidos del plano correspondiente y su abono por aplicación del precio de superficie realmente pintada, que comprende todas las operaciones y materiales necesarios para conseguir la correcta ejecución de la unidad, incluido su replanteo previo.

#### **5.30 PINTURA Y BARNICES.**

Se medirá y abonará por m<sup>2</sup>. de superficie real, pintada, efectuándose la medición de acuerdo con las formas siguientes:

---

- *Pintura sobre muros, tabiques, techos: se medirá descontándose huecos. Las molduras se medirán por su superficie desarrollada.*

- *Pintura o barnizado sobre carpintería: se medirá a dos caras incluyéndose los tapajuntas.*

- *Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá a dos caras.*

- *Pintura sobre reja y barandillas: en los casos de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá a una sola cara. En huecos que lleven carpintería y rejas, se medirán independientemente ambos elementos.*

- *Pintura sobre tuberías: se medirá por ml. con la salvedad antes apuntada.*

En los precios unitarios respectivos, está incluido el coste de los materiales; mano de obra, operaciones y medios auxiliares que sean precisos para obtener una perfecta terminación, incluso la preparación de superficies, limpieza, lijado, plastecido, etc., previos a la aplicación de la pintura.

### **5.31 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.**

La medición de estas señales se realizará por unidades, incluyendo en el precio la señal, piezas accesorias de anclaje y sujeción, cimentaciones, postes y todas las operaciones necesarias para considerar la señal como definitivamente implantada.

Su abono se realizará conforme a los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

### **5.32 PLANTACIONES.**

La medición de la tierra vegetal se realizará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutado de acuerdo con las secciones tipo del Proyecto, y su abono conforme a los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

La medición de las plantaciones se realizará por metros cuadrados ( $m^2$ ) y unidades (Ud.) según el caso, y su abono conforme a los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

Los precios incluyen plantas y/o semillas en obra, la mezcla de tierra vegetal, abono en obra, preparación de superficie y hoyos, transporte a vertedero de tierras sobrantes, colocación, extendidos, riegos inmediatos y de conservación, parte proporcional de reposición de marras y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la plantación.

### **5.33 MEDIOS AUXILIARES.**

Los precios relacionados en el Cuadro de Precios nº 1, aunque no se haga figurar de una manera explícita, comprenden la totalidad de los medios auxiliares que emplea o deba emplear el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos, incluso los consumos de energía eléctrica, agua. etc., y por consiguiente no se abonará cantidad adicional alguna por dichos conceptos.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de la única y exclusiva responsabilidad del Contratista.

### **5.34 PARTIDAS ALZADAS.**

#### Partidas alzadas de abono integro.

Se medirán una vez ejecutadas, no siendo necesaria su justificación. Se abonarán de acuerdo con los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

#### Partidas alzadas a justificar.

Se medirán y abonarán una vez ejecutadas y justificadas, según los correspondientes precios del Cuadro de Precios.

## DISPOSICIÓN FINAL.

El presente documento define, de forma contractual, las condiciones de suministro, ejecución, medición y valoración de las distintas unidades de obra contenidas en el proyecto de urbanización del Sector SAU-4 dentro del Término Municipal de Benalup-Casas Viejas (Cádiz).

Este documento se complementa **inseparablemente** con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para las obras de alumbrado y suministro eléctrico que se incluye en este proyecto, y cuyas disposiciones son igualmente contractuales, así como con los pliegos que puedan figurar en los estudios específicos como Seguridad y Salud, Impacto Medioambiental, etc.

En Algeciras, ENERO 2010

El alumno, autor del proyecto

Juan José Ruiz Villarrubia

**CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS**

01.01

**MI MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.**

Ml. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tor-napuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas, I/P.P. de dos puertas metálicas de 6m de ancha y 2m. de alta , incluso accesorios.

**CERRAMIENTO PARCELA**

alzado principal	1	317,83	317,83
	1	17,55	17,55
alzado lateral izquierdo	1	233,80	233,80
alzado posterior	1	307,00	307,00
alzado lateral derecho	1	191,97	191,97

1.068,15

01.02

**u REPLANTEO GENERAL DE LA OBRA.**

Ud. de replanteo general de obra , realizado por GPS.

1	1,00
---	------

1,00

**CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

02.01

**m2 DESBROCE DEL TERRENO E=30 CM.**

M2. Despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 30 cm., in-cluso carga de productos y transporte a vertedero.

total parcela	1	71.464,67	71.464,67
---------------	---	-----------	-----------

71.464,67

02.02

**m3 EXCAV. TERRENO COMP. CAJ. CALLES**

M3. Excavación en terreno compacto para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero. Medido el perfil compactado.

1	11.569,12	11.569,12
---	-----------	-----------

11.569,12

02.03

**m3 EXCAV. EN ZANJA TERRENO COMPAC.**

M3. Excavación en zanja en terreno compacto, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir car-ga ni transporte a vertedero.

**SANEAMIENTO FECALES**

tuberías	1	30,54	0,70	2,00	42,76
	1	37,62	0,70	2,00	52,67
	1	28,80	0,70	2,00	40,32
	1	30,70	0,70	2,00	42,98
	1	28,71	0,70	2,00	40,19
	1	34,24	0,70	2,00	47,94
	1	28,71	0,70	2,00	40,19
	1	31,80	0,70	2,00	44,52
	1	34,92	0,70	2,00	48,89
	1	34,85	0,70	2,00	48,79
	1	15,42	0,70	2,00	21,59
	1	36,15	0,70	2,00	50,61
	1	28,91	0,70	2,00	40,47
	1	32,32	0,70	2,00	45,25
	1	35,58	0,70	2,00	49,81
	1	27,37	0,70	2,00	38,32
	1	39,81	0,70	2,00	55,73
	1	28,14	0,70	2,00	39,40
	1	30,25	0,70	2,00	42,35
	1	30,70	0,70	2,00	42,98
	1	37,29	0,70	2,00	52,21
	1	50,71	0,70	2,00	70,99
	1	35,85	0,70	2,00	50,19
	1	31,10	0,70	2,00	43,54
	1	32,26	0,70	2,00	45,16
	1	30,70	0,70	2,00	42,98
	1	27,79	0,70	2,00	38,91
	1	31,15	0,70	2,00	43,61
	1	34,65	0,70	2,00	48,51
	1	40,85	0,70	2,00	57,19
	1	44,65	0,70	2,00	62,51
	1	34,25	0,70	2,00	47,95

	1	33,39	0,70	2,00	46,75
	1	33,74	0,70	2,00	47,24
	1	35,85	0,70	2,00	50,19
	1	32,40	0,70	2,00	45,36
	1	33,85	0,70	2,00	47,39
	1	49,81	0,70	2,00	69,73
	1	31,14	0,70	2,00	43,60
	1	32,42	0,70	2,00	45,39
	1	32,68	0,70	2,00	45,75
	1	34,38	0,70	2,00	48,13
	1	36,75	0,70	2,00	51,45
pozos de registro	1	2,30	1,50	1,50	5,18
	28	1,80	1,50	1,50	113,40
	1	2,50	1,50	1,50	5,63
	1	2,60	1,50	1,50	5,85
	1	2,10	1,50	1,50	4,73
	1	2,00	1,50	1,50	4,50
	1	2,20	1,50	1,50	4,95
	1	3,20	1,50	1,50	7,20
	1	2,90	1,50	1,50	6,53
	1	3,10	1,50	1,50	6,98
	1	3,40	1,50	1,50	7,65
	1	2,70	1,50	1,50	6,08
	1	2,80	1,50	1,50	6,30
	1	3,00	1,50	1,50	6,75
	1	3,50	1,50	1,50	7,88
	1	2,40	1,50	1,50	5,40
SANEAMIENTO PLUVIALES					
tuberías	1	34,51	0,70	2,00	48,31
	1	49,99	0,70	2,00	69,99
	1	44,87	0,70	2,00	62,82
	1	14,31	0,70	2,00	20,03
	1	43,34	0,70	2,00	60,68
	1	29,45	0,70	2,00	41,23
	1	26,28	0,70	2,00	36,79
	1	31,15	0,70	2,00	43,61
	1	36,00	0,70	2,00	50,40
	1	36,33	0,70	2,00	50,86
	1	30,67	0,70	2,00	42,94
	1	39,45	0,70	2,00	55,23
	1	29,84	0,70	2,00	41,78
	1	44,46	0,70	2,00	62,24
	1	29,96	0,70	2,00	41,94
	1	44,65	0,70	2,00	62,51
	1	47,40	0,70	2,00	66,36
	1	38,57	0,70	2,00	54,00
	1	34,73	0,70	2,00	48,62
	1	50,10	0,70	2,00	70,14
	1	44,48	0,70	2,00	62,27
	1	48,12	0,70	2,00	67,37
	1	49,28	0,70	2,00	68,99
	1	33,36	0,70	2,00	46,70
	1	33,53	0,70	2,00	46,94
	1	35,00	0,70	2,00	49,00
	1	33,44	0,70	2,00	46,82
	1	48,79	0,70	2,00	68,31
	1	51,68	0,70	2,00	72,35
	1	46,38	0,70	2,00	64,93
	1	33,45	0,70	2,00	46,83
	1	30,89	0,70	2,00	43,25
	1	41,08	0,70	2,00	57,51
	1	49,99	0,70	2,00	69,99
	1	40,05	0,70	2,00	56,07
	1	39,53	0,70	2,00	55,34
	1	45,19	0,70	2,00	63,27
pozos de registro	9	1,80	1,50	1,50	36,45
	2	2,00	1,50	1,50	9,00
	9	1,70	1,50	1,50	34,43
	3	1,90	1,50	1,50	12,83
	2	1,60	1,50	1,50	7,20
	7	1,75	1,50	1,50	27,56
	6	1,65	1,50	1,50	22,28
ALUMBRADO PÚBLICO					
vial A	1	222,53	0,60	0,60	80,11

	vial B	1	6,64	0,60	0,60	2,39
		1	8,51	0,60	0,60	3,06
		1	12,00	0,60	0,60	4,32
		1	6,90	0,60	0,60	2,48
		1	8,41	0,60	0,60	3,03
		1	6,92	0,60	0,60	2,49
		1	6,93	0,60	0,60	2,49
		1	41,78	0,60	0,60	15,04
		1	6,45	0,60	0,60	2,32
		1	8,53	0,60	0,60	3,07
		1	20,12	0,60	0,60	7,24
		1	24,40	0,60	0,60	8,78
		1	6,40	0,60	0,60	2,30
	vial C	1	182,68	0,60	0,60	65,76
	vial D	1	147,62	0,60	0,60	53,14
		1	148,13	0,60	0,60	53,33
		1	160,22	0,60	0,60	57,68
		1	125,56	0,60	0,60	45,20
	vial E	1	156,18	0,60	0,60	56,22
		1	138,03	0,60	0,60	49,69
		1	129,59	0,60	0,60	46,65
		1	121,81	0,60	0,60	43,85
	vial F	1	147,50	0,60	0,60	53,10
		2	142,43	0,60	0,60	102,55
		1	129,85	0,60	0,60	46,75
	vial G	1	139,18	0,60	0,60	50,10
		1	138,45	0,60	0,60	49,84
		1	145,65	0,60	0,60	52,43
		1	112,83	0,60	0,60	40,62
	ELECTRICIDAD					
	vial A	1	179,75	0,60	0,70	75,50
	vial B	2	51,20	0,60	0,70	43,01
		2	42,30	0,60	0,70	35,53
		1	34,85	0,60	0,70	14,64
		1	32,57	0,60	0,70	13,68
	vial C	1	157,94	0,60	0,70	66,33
	vial D	1	165,83	0,60	0,70	69,65
		1	141,75	0,60	0,70	59,54
	vial E	2	16,25	0,60	0,70	13,65
		2	143,20	0,60	0,70	120,29
	vial F	2	1,47	0,60	0,70	1,23
		2	140,05	0,60	0,70	117,64
	vial G	1	141,66	0,60	0,70	59,50
		1	140,65	0,60	0,70	59,07
	TELECOMUNICACIONES					
	vial A	1	255,63	0,60	0,80	122,70
	vial D	1	291,44	0,60	0,80	139,89
	vial E	1	36,35	0,60	0,80	17,45
		1	22,33	0,60	0,80	10,72
		1	245,47	0,60	0,80	117,83
		1	15,32	0,60	0,80	7,35
	vial F	2	245,46	0,60	0,80	235,64
		1	15,54	0,60	0,80	7,46
		1	31,28	0,60	0,80	15,01
	vial G	1	270,75	0,60	0,80	129,96
	ABASTECIMIENTO DE AGUA					
	DN80	1	1.258,55	0,60	1,10	830,64
	DN100	1	197,72	0,60	1,10	130,50
	DN125	1	403,58	0,60	1,10	266,36
	DN150	1	184,07	0,60	1,10	121,49
	DN200	1	247,44	0,60	1,10	163,31
	DN300	1	29,16	0,60	1,10	19,25
						8.482,52
02.04	m3 TERRAPLENADO TERRENO EXCAVACIÓN					
	M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio. Medido el perfil compactado.					
		1	4.382,25			4.382,25
						4.382,25
02.07	m3 RELLENO EN ZANJAS MAT. SELECCIÓN					
	M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M. Medido el perfil compactado.					

SANEAMIENTO FECALES tuberías	1	30,54	0,70	2,00	42,76
	1	37,62	0,70	2,00	52,67
	1	28,80	0,70	2,00	40,32
	1	30,70	0,70	2,00	42,98
	1	28,71	0,70	2,00	40,19
	1	34,24	0,70	2,00	47,94
	1	28,71	0,70	2,00	40,19
	1	31,80	0,70	2,00	44,52
	1	34,92	0,70	2,00	48,89
	1	34,85	0,70	2,00	48,79
	1	15,42	0,70	2,00	21,59
	1	36,15	0,70	2,00	50,61
	1	28,91	0,70	2,00	40,47
	1	32,32	0,70	2,00	45,25
	1	35,58	0,70	2,00	49,81
	1	27,37	0,70	2,00	38,32
	1	39,81	0,70	2,00	55,73
	1	28,14	0,70	2,00	39,40
	1	30,25	0,70	2,00	42,35
	1	30,70	0,70	2,00	42,98
	1	37,29	0,70	2,00	52,21
	1	50,71	0,70	2,00	70,99
	1	35,85	0,70	2,00	50,19
	1	31,10	0,70	2,00	43,54
	1	32,26	0,70	2,00	45,16
	1	30,70	0,70	2,00	42,98
	1	27,79	0,70	2,00	38,91
	1	31,15	0,70	2,00	43,61
	1	34,65	0,70	2,00	48,51
	1	40,85	0,70	2,00	57,19
	1	44,65	0,70	2,00	62,51
	1	34,25	0,70	2,00	47,95
	1	33,39	0,70	2,00	46,75
	1	33,74	0,70	2,00	47,24
	1	35,85	0,70	2,00	50,19
	1	32,40	0,70	2,00	45,36
	1	33,85	0,70	2,00	47,39
	1	49,81	0,70	2,00	69,73
	1	31,14	0,70	2,00	43,60
	1	32,42	0,70	2,00	45,39
	1	32,68	0,70	2,00	45,75
	1	34,38	0,70	2,00	48,13
	1	36,75	0,70	2,00	51,45
	1	2,30	1,50	1,50	5,18
	28	1,80	1,50	1,50	113,40
	1	2,50	1,50	1,50	5,63
	1	2,60	1,50	1,50	5,85
	1	2,10	1,50	1,50	4,73
	1	2,00	1,50	1,50	4,50
	1	2,20	1,50	1,50	4,95
	1	3,20	1,50	1,50	7,20
	1	2,90	1,50	1,50	6,53
	1	3,10	1,50	1,50	6,98
	1	3,40	1,50	1,50	7,65
	1	2,70	1,50	1,50	6,08
	1	2,80	1,50	1,50	6,30
	1	3,00	1,50	1,50	6,75
	1	3,50	1,50	1,50	7,88
	1	2,40	1,50	1,50	5,40
SANEAMIENTO PLUVIALES tuberías	1	34,51	0,70	2,00	48,31
	1	49,99	0,70	2,00	69,99
	1	44,87	0,70	2,00	62,82
	1	14,31	0,70	2,00	20,03
	1	43,34	0,70	2,00	60,68
	1	29,45	0,70	2,00	41,23
	1	26,28	0,70	2,00	36,79
	1	31,15	0,70	2,00	43,61
	1	36,00	0,70	2,00	50,40
	1	36,33	0,70	2,00	50,86
	1	30,67	0,70	2,00	42,94
	1	39,45	0,70	2,00	55,23
	1	29,84	0,70	2,00	41,78



	1	44,46	0,70	2,00	62,24
	1	29,96	0,70	2,00	41,94
	1	44,65	0,70	2,00	62,51
	1	47,40	0,70	2,00	66,36
	1	38,57	0,70	2,00	54,00
	1	34,73	0,70	2,00	48,62
	1	50,10	0,70	2,00	70,14
	1	44,48	0,70	2,00	62,27
	1	48,12	0,70	2,00	67,37
	1	49,28	0,70	2,00	68,99
	1	33,36	0,70	2,00	46,70
	1	33,53	0,70	2,00	46,94
	1	35,00	0,70	2,00	49,00
	1	33,44	0,70	2,00	46,82
	1	48,79	0,70	2,00	68,31
	1	51,68	0,70	2,00	72,35
	1	46,38	0,70	2,00	64,93
	1	33,45	0,70	2,00	46,83
	1	30,89	0,70	2,00	43,25
	1	41,08	0,70	2,00	57,51
	1	49,99	0,70	2,00	69,99
	1	40,05	0,70	2,00	56,07
	1	39,53	0,70	2,00	55,34
	1	45,19	0,70	2,00	63,27
pozos de registro	9	1,80	1,50	1,50	36,45
	2	2,00	1,50	1,50	9,00
	9	1,70	1,50	1,50	34,43
	3	1,90	1,50	1,50	12,83
	2	1,60	1,50	1,50	7,20
	7	1,75	1,50	1,50	27,56
	6	1,65	1,50	1,50	22,28
ALUMBRADO PÚBLICO					
vial A	1	222,53	0,60	0,60	80,11
vial B	1	6,64	0,60	0,60	2,39
	1	8,51	0,60	0,60	3,06
	1	12,00	0,60	0,60	4,32
	1	6,90	0,60	0,60	2,48
	1	8,41	0,60	0,60	3,03
	1	6,92	0,60	0,60	2,49
	1	6,93	0,60	0,60	2,49
	1	41,78	0,60	0,60	15,04
	1	6,45	0,60	0,60	2,32
	1	8,53	0,60	0,60	3,07
	1	20,12	0,60	0,60	7,24
	1	24,40	0,60	0,60	8,78
	1	6,40	0,60	0,60	2,30
vial C	1	182,68	0,60	0,60	65,76
vial D	1	147,62	0,60	0,60	53,14
	1	148,13	0,60	0,60	53,33
	1	160,22	0,60	0,60	57,68
	1	125,56	0,60	0,60	45,20
vial E	1	156,18	0,60	0,60	56,22
	1	138,03	0,60	0,60	49,69
	1	129,59	0,60	0,60	46,65
	1	121,81	0,60	0,60	43,85
vial F	1	147,50	0,60	0,60	53,10
	2	142,43	0,60	0,60	102,55
	1	129,85	0,60	0,60	46,75
vial G	1	139,18	0,60	0,60	50,10
	1	138,45	0,60	0,60	49,84
	1	145,65	0,60	0,60	52,43
	1	112,83	0,60	0,60	40,62
ELECTRICIDAD					
vial A	1	179,75	0,60	0,70	75,50
vial B	2	51,20	0,60	0,70	43,01
	2	42,30	0,60	0,70	35,53
	1	34,85	0,60	0,70	14,64
	1	32,57	0,60	0,70	13,68
vial C	1	157,94	0,60	0,70	66,33
vial D	1	165,83	0,60	0,70	69,65
	1	141,75	0,60	0,70	59,54
vial E	2	16,25	0,60	0,70	13,65
	2	143,20	0,60	0,70	120,29
vial F	2	1,47	0,60	0,70	1,23

	2	140,05	0,60	0,70	117,64
vial G	1	141,66	0,60	0,70	59,50
	1	140,65	0,60	0,70	59,07
TELECOMUNICACIONES					
vial A	1	255,63	0,60	0,80	122,70
vial D	1	291,44	0,60	0,80	139,89
vial E	1	36,35	0,60	0,80	17,45
	1	22,33	0,60	0,80	10,72
	1	245,47	0,60	0,80	117,83
	1	15,32	0,60	0,80	7,35
vial F	2	245,46	0,60	0,80	235,64
	1	15,54	0,60	0,80	7,46
	1	31,28	0,60	0,80	15,01
vial G	1	270,75	0,60	0,80	129,96
ABASTECIMIENTO DE AGUA					
DN80	1	1.258,55	0,60	1,10	830,64
DN100	1	197,72	0,60	1,10	130,50
DN125	1	403,58	0,60	1,10	266,36
DN150	1	184,07	0,60	1,10	121,49
DN200	1	247,44	0,60	1,10	163,31
DN300	1	29,16	0,60	1,10	19,25

8.482,52

**CAPÍTULO 03 ABASTECIMIENTO**

03.01

**m TUBERÍA FUNDICIÓN D=80 mm.**

MI. Tubería de fundición dúctil de D=80 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.

1	9,00	9,00
1	29,93	29,93
1	25,37	25,37
1	18,68	18,68
1	9,00	9,00
1	20,49	20,49
1	9,00	9,00
1	33,56	33,56
1	10,00	10,00
1	28,21	28,21
1	10,00	10,00
1	28,30	28,30
1	10,00	10,00
1	28,30	28,30
1	39,05	39,05
1	51,99	51,99
1	28,19	28,19
1	12,28	12,28
1	28,19	28,19
1	10,00	10,00
1	26,55	26,55
1	22,50	22,50
1	27,30	27,30
1	18,80	18,80
1	18,05	18,05
2	20,65	41,30
1	21,40	21,40
1	20,00	20,00
1	7,35	7,35
2	20,00	40,00
2	18,00	36,00
1	11,71	11,71
6	20,00	120,00
8	18,00	144,00
1	9,94	9,94
1	18,00	18,00
1	8,06	8,06
2	18,00	36,00
2	20,00	40,00
1	12,58	12,58
1	20,00	20,00
1	7,42	7,42
2	20,00	40,00

		2	18,00	36,00	
		1	10,86	10,86	
		1	20,00	20,00	
		1	8,47	8,47	
		1	20,00	20,00	
		1	15,00	15,00	
					1.296,83
03.02	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=100 mm.			
	Ml. Tubería de fundición dúctil de D=100 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.				
		1	9,11	9,11	
		1	52,23	52,23	
		1	14,95	14,95	
		1	18,00	18,00	
		1	6,29	6,29	
		3	18,00	54,00	
		1	7,14	7,14	
		2	18,00	36,00	
					197,72
03.03	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=125 mm.			
	Ml. Tubería de fundición dúctil de D=125 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.				
		1	52,32	52,32	
		1	52,01	52,01	
		1	14,83	14,83	
		1	15,18	15,18	
		1	52,63	52,63	
		1	14,97	14,97	
		1	16,72	16,72	
		1	45,83	45,83	
		1	19,93	19,93	
		1	10,02	10,02	
		1	17,36	17,36	
		1	10,38	10,38	
		2	20,00	40,00	
		1	12,66	12,66	
		1	28,73	28,73	
					403,57
03.04	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=150 mm.			
	Ml. Tubería de fundición dúctil de D=150 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.				
		1	15,00	15,00	
		1	14,93	14,93	
		1	12,90	12,90	
		1	11,87	11,87	
		1	21,38	21,38	
		1	9,63	9,63	
		1	22,23	22,23	
		1	18,06	18,06	
		2	20,00	40,00	
		1	11,53	11,53	
		1	6,55	6,55	
					184,08
03.05	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=200 mm.			
	Ml. Tubería de fundición dúctil de D=200 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.				
		1	34,52	34,52	
		1	52,20	52,20	
		1	14,98	14,98	
		1	16,27	16,27	
		1	25,00	25,00	
		1	32,00	32,00	
		1	15,19	15,19	

		1	25,00	25,00	
		1	9,81	9,81	
		1	22,46	22,46	
					247,43
03.06	<b>m TUBERÍA FUNDICIÓN D=300 mm.</b>				
	Ml. Tubería de fundición dúctil de D=300 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.				
		1	29,16	29,16	
					29,16
03.07	<b>Ud VÁLVULA DE COMPUERTA</b>				
	Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico para tubería de fundición, provista de volante de manobra, modelo BV-05-47 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 80 mm., colocada en arqueta de registro de 90x90 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, colocado sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M 15, cerco y tapa de fundición dúctil D-400, i/ excavación y relleno perimetral posterior, dado de anclaje y accesorios, colocada y probada.				
		22		22,00	
					22,00
03.08	<b>Ud VENTOSA</b>				
	Ud. Ventosa automática de triple efecto de DN 50 en la red de distribución de agua potable, incluso válvula de corte, montaje e instalación.				
		1		1,00	
					1,00
03.09	<b>Ud BOCA RIEGO TIPO "MADRID"</b>				
	Ud. Boca de riego modelo "Madrid" de D=40 mm., incluso enlace con la red de distribución, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.				
		3		3,00	
					3,00
03.10	<b>Ud HIDRANTE DE ARQUETA D=100 mm.</b>				
	Ud. Boca de riego e hidrante para incendios tipo "Belgicast" de D=100 mm., con arqueta y tapa de bronce resistente al paso de vehículos pesados, incluso conexión a la red de distribución, con tubería de fibrocemento clase D de 100 mm. de diámetro, p.p. de unión Gibault, codos, etc., totalmente instalado.				
		8		8,00	
					8,00
03.11	<b>Ud DESAGÜE</b>				
	Ud. Desagüe en la red de distribución de agua potable a la red de saneamiento, incluso válvula de corte, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.				
		1		1,00	
					1,00
03.12	<b>Ud VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN</b>				
	Ud. Válvula reductora-estabilizadora de presión para tubería de 200 mm., modelo K1-50-00 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 200 mm., incluso accesorios, colocada y probada.				
		1		1,00	
					1,00
03.13	<b>Ud ACOMETIDA DOMICILIARIA</b>				
	Ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm., llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.				
		73		73,00	
					73,00
03.14	<b>PA CONEXIÓN RED ABASTECIMIENTO</b>				
	P.A. Conexión de la red de agua de la urbanización a la red de abastecimiento general (depósito, red municipal, ...etc), totalmente terminada.				
		1		1,00	

1,00

**CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO FECALES****04.01 u ACOMETIDA SANE. A URB.**

Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexionar la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.

1 1,00

1,00

**04.02 m TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.**

ML. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m<sup>2</sup>, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.

1	30,54	30,54
1	37,62	37,62
1	28,80	28,80
1	30,70	30,70
1	28,71	28,71
1	34,24	34,24
1	28,71	28,71
1	31,80	31,80
1	34,92	34,92
1	34,85	34,85
1	15,42	15,42
1	36,15	36,15
1	28,91	28,91
1	32,32	32,32
1	35,58	35,58
1	27,37	27,37
1	39,81	39,81
1	28,14	28,14
1	30,25	30,25
1	30,70	30,70
1	37,29	37,29
1	50,71	50,71
1	35,85	35,85
1	31,10	31,10
1	32,26	32,26
1	30,70	30,70
1	27,79	27,79
1	31,15	31,15
1	34,65	34,65
1	40,85	40,85
1	44,65	44,65
1	34,25	34,25
1	33,39	33,39
1	33,74	33,74
1	35,85	35,85
1	32,40	32,40
1	33,85	33,85
1	49,81	49,81
1	31,14	31,14
1	32,42	32,42
1	32,68	32,68
1	34,38	34,38
1	36,75	36,75

1.443,20

**04.03 u POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.**

Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembreadas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.

44 44,00

44,00

04.04	u	ARQUETA SIFÓNICA 63x63x80 cm.			
		Ud. Arqueta sifónica de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , tapa de hormigón armado, y sifón según CTE/DB-HS 5.			
			1	73,00	73,00
					73,00
04.05	u	ACOMETIDA SANE. A PARCELA			
		Ud. Acometida de saneamiento a parcela, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			
			73	73,00	
					73,00
<b>CAPÍTULO 05 SANEAMIENTO PLUVIALES</b>					
05.01	u	ACOMETIDA SANE. A URB.			
		Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexión a la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			
			1	1,00	
					1,00
05.02	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 110 mm.			
		MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 110 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			
			1	45,19	45,19
			1	46,38	46,38
			1	34,51	34,51
					126,08
05.03	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 160 mm.			
		MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 160 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			
			1	49,99	49,99
			1	48,79	48,79
			1	33,44	33,44
			1	35,00	35,00
			1	44,65	44,65
					211,87
05.04	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 200 mm.			
		MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 200 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			
			1	39,53	39,53
			1	40,05	40,05
			1	41,08	41,08
			1	30,89	30,89
			1	33,45	33,45
			1	51,68	51,68
			1	33,53	33,53
			1	44,87	44,87
			1	49,99	49,99
					365,07

05.05	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 250 mm.</b> Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 250 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	1	33,66	33,66	
		1	49,28	49,28	
		1	48,12	48,12	
		1	44,48	44,48	
		1	50,10	50,10	
		1	34,73	34,73	
		1	38,57	38,57	
		1	47,40	47,40	
		1	39,45	39,45	
		1	36,00	36,00	
		1	26,28	26,28	
		1	43,34	43,34	
		1	14,31	14,31	
					505,72
05.06	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.</b> Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	1	29,45	29,45	
		1	31,15	31,15	
		1	30,67	30,67	
		1	29,84	29,84	
		1	44,46	44,46	
					165,57
05.07	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 400 mm.</b> Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 400 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	1	36,33	36,33	36,33
05.08	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 500 mm.</b> Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 500 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	1	29,96	29,96	29,96
05.09	<b>u POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.</b> Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembreadas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.	38		38,00	38,00
05.10	<b>u SUMIDERO DE CALZADA 30X50 CM.</b> Ud. Sumidero de calzada para desagüe de pluviales, de 30x50cm. y 70 cms. de profundidad, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., realizada con ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada interiormente, con salida para tubo de diámetro 160 mm. situada su arista inferior a 20 cms. del fondo del sumidero, incluso rejilla de fundición de 300x500x30 mm. sobre cerco de angular de 40x40 mm. recibido a la fábrica de ladrillo.				

527



07.03	m	CANALIZACIÓN B. T. 5 T 110 mm.			
		MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado, con cinco tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.			
			1	25,08	25,08
			1	26,20	26,20
			1	25,55	25,55
			1	23,50	23,50
					100,33
07.04	u	ARMARIO 2 CUERPOS 2 ABONADO TRIF.			
		Ud. Unidad de armario exterior de B/T para dos suministros sin reparto, trifásico, incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y pernios de anclaje. (Contador a alquilar).			
			37		37,00
					37,00
07.05	u	OBRA CIVIL C. T. SUPERFICIE			
		Ud. Obra civil para centro de transformación de superficie, consistente en: explanación del terreno, excavación de la base, extendido de arena para asentamiento del C.T., limpieza.			
			2		2,00
					2,00
07.06	u	CENTRO TRANS. SUPER. 630 Kvas.			
		Ud. Centro de transformación prefabricado de hormigón para ubicación en superficie, equipado con dos transformadores cada uno, en baño de aceite de 630 Kvas, elementos de protección y maniobra, instalación interior.			
			2		2,00
					2,00
07.07	m	LÍN.SUBT.ACE.B.T.Cu.			
		Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores según proyecto., formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		tramo de tres circuitos	3	25,80	77,40
			3	24,30	72,90
			3	23,23	69,69
			3	24,90	74,70
		tramos de dos circuitos	2	15,11	30,22
			2	16,20	32,40
			2	16,20	32,40
			2	15,10	30,20
		tramos de un circuito	1	45,23	45,23
			1	182,12	182,12
			1	180,20	180,20
			2	183,12	366,24
			2	176,30	352,60
			2	170,23	340,46
			2	178,17	356,34
			2	183,20	366,40
					2.609,50
07.08	m	LÍNEA ALUMINIO MEDIA TENSIÓN			
		MI. Línea subterránea M.T. 12/20 kV conductor HEPRZ1 3(1x150 mm <sup>2</sup> ) Al de doble circuito, tendida en zanja sobre lecho de arena y en canalización bajo acera, incluso p.p. de placa de protección y cinta de señalización, totalmente instalada.			
		transformador 1	1	166,61	166,61
		transformador 2	1	459,48	459,48
					626,09
07.09	u	ARQUETA DE REGISTRO A1			
		Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormi-			

	gón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.	92	92,00	92,00
07.10	<b>u ARQUETA DE REGISTRO A2</b> Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.	1	1,00	1,00
07.11	<b>u CUADRO DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES</b> Ud. de cuadro de distribución para urbanizaciones, incluso monolito de fábrica de ladrillos. Medida la unidad instalada	6	6,00	6,00
07.12	<b>u ACOMETIDA A PARCELA</b> Ud de acometida a parcela desde arqueta A1 hasta monolito, incluido este totalmente terminado.	73	73,00	73,00
07.13	<b>u ENGANCHE RED MEDIA TENSION</b> Ud de conexión de red de media tensión, incluido arquetas, medios auxiliares. Medida la unidad terminada.	2	2,00	2,00

**CAPÍTULO 08 FIRMES Y PAVIMENTOS**

08.01	<b>m2 HORMIGÓN H-200/20 EN SOLERA</b> M2. Solera realizada con hormigón H-20 N/mm2 de resistencia característica, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.	acerado	1	222,80	2,00	445,60	
			1	301,70	2,00	603,40	
			1	186,11	2,00	372,22	
			1	314,50	2,00	629,00	
			1	372,46	2,00	744,92	
			1	382,18	2,00	764,36	
			1	365,74	2,00	731,48	
			1	377,80	2,00	755,60	
			1	375,78	2,00	751,56	
			1	183,25	2,00	366,50	
			4	54,62	2,00	436,96	6.601,60
08.02	<b>m2 AC. BALDOSA CEMENTO 30x30 RELIEVE</b> M2. Acera de loseta hidráulica en relieve, de 30x30 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 20 mm. y 10 cm. de espesor, i/junta de dilatación.	acerado	1	222,80	2,00	445,60	
			1	301,70	2,00	603,40	
			1	186,11	2,00	372,22	
			1	314,50	2,00	629,00	
			1	372,46	2,00	744,92	
			1	382,18	2,00	764,36	
			1	365,74	2,00	731,48	
			1	377,80	2,00	755,60	
			1	375,78	2,00	751,56	
			1	183,25	2,00	366,50	
			4	54,62	2,00	436,96	6.601,60
08.03	<b>m BORDILLO HORM. RECTO 12x25 CM.</b> Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x25 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	acerado	1	225,30		225,30	
			1	302,50		302,50	
			1	189,30		189,30	
			1	317,32		317,32	

		1	380,15	380,15	
		1	385,21	385,21	
		1	368,20	368,20	
		1	380,30	380,30	
		1	375,78	375,78	
		1	183,25	183,25	
		1	54,62	54,62	
					3.161,93
08.04	<b>m2 CALZADA T-4 SECCIÓN TIPO 421</b>				
	M2. Calzada para tráfico T-4 y explanada E-2 correspondiente a la sección tipo 421 del catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. formada por: 20 cm de zahorra natural, 20 cm de zahorra artificial, riego de imprimación con emulsión ECL-I y 5 cm de MBC D-12, i/p.p. de betún asfáltico 60/70 y filler de aportación incluso extendido y compactado de cada capa, totalmente terminada.				
	superficie total	1	58.568,00	58.568,00	
	descuento parcelas	-1	6.209,00	-6.209,00	
		-1	7.679,00	-7.679,00	
		-1	7.229,00	-7.229,00	
		-1	7.075,00	-7.075,00	
		-1	7.078,00	-7.078,00	
		-1	4.081,00	-4.081,00	
					19.217,00
	<b>CAPÍTULO 09 SEÑALIZACION DE VIALES</b>				
09.01	<b>ud MOD.SEÑAL NOR.INFOR.URB.175x35cm</b>				
	Módulo de señalización urbana normal, de dimensiones según planos, colocada, excepto báculo.				
		1		1,00	
					1,00
09.02	<b>u SEÑAL STOP OCTOGONAL 90 NIVEL 1</b>				
	Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.				
	señal stop	12		12,00	
					12,00
09.03	<b>ud SEÑAL CIRCUL. REFL. E.G. D=60 cm</b>				
	Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				
	límite velocidad	29		29,00	
					29,00
09.04	<b>ud SEÑAL CUADRA. REFL. E.G. L=60 cm</b>				
	Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				
	aparcamiento minusvalidos	16		16,00	
	paso peatones	82		82,00	
					98,00
09.05	<b>m2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA</b>				
	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina auto-propulsada.				
	flechas	46	1,20	55,20	
	paso peatones	41	26,00	1.066,00	
	lineas detención	93	2,20	204,60	
	aparcamiento minusvalidos	16	1,00	16,00	
					1.341,80
09.06	<b>m MARCA VIAL 10 CM.</b>				
	Ml. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina auto-propulsada.				
	lineas de aparcamiento	2	1.783,20	3.566,40	
	linea separación carriles	1	1.630,33	1.630,33	
					5.196,73

**CAPÍTULO 10 ILUMINACION DE VIALES**

10.01	<b>u CUADRO GENERAL MANDO</b>			
	Ud. Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntor magnetotérmico, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.			
		2	2,00	2,00
10.02	<b>u CIMENTACIÓN PIÉ BÁCULO+ARQUETA</b>			
	Ud. Cimentación para báculo de 50x50x90 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.			
		1	117,00	117,00
				117,00
10.03	<b>u COLUMNA 7 M. CON BRAZO 1,5 M.</b>			
	Ud. Suministro y montaje de columna FILIA para HESTIA, troncocónica, de 7,00 m. de altura, con un brazo de 1,80 m., fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente según UNE-375050-71, incluso pernos de anclaje.			
		117	117,00	117,00
10.04	<b>u LUMINARIA 250 W. SAP</b>			
	Ud. Suministro y montaje de luminaria para alumbrado público, de la casa INDAL, o similar, texturado, con equipo incorporado de 250 W con lámpara de vapor de mercurio, conexiada.			
		1	117,00	117,00
10.05	<b>m RED DE ALUMBRADO 5X6 MM2.</b>			
	Ml. Red de alumbrado exterior con un tubo de PVC de D=100 mm., conductor Cu RV-k 0.6/1 kV 4x6 mm2 y conductor de protección Cu H07V 1x4 mm2 verde-amarillo, tendida subterránea sobre lecho de arena y bajo tubo rígido PVC en cruce de calzadas, totalmente instalada y conexiada, sin excavación ni relleno			
		1	116,59	116,59
		1	108,20	108,20
		1	150,20	150,20
		1	145,40	145,40
		1	175,12	175,12
		1	176,45	176,45
		1	178,34	178,34
		1	152,10	152,10
		1	144,66	144,66
		2	176,56	353,12
		2	182,10	364,20
		1	146,23	146,23
		1	147,64	147,64
		1	138,24	138,24
		1	101,33	101,33
		1	99,25	99,25
		1	120,12	120,12
				2.817,19

**CAPÍTULO 11 JARDINERÍA**

11.01	<b>u ACOMETIDA A LA RED GENERAL RIEGO</b>			
	Ud. Acometida a la red general del edificio, i/arqueta con tapa y llave de paso de bola.			
		1	1,00	1,00
11.02	<b>m3 COLOC. PIEDRA DECORATIVA ROCALLA</b>			
	M3. Suministro y colocación de piedra decorativa de coquera para rocallas.			
		20	20,00	20,00
11.03	<b>m BORDILLO PREF. HORM. PECHO PAL.</b>			
	Ml. Suministro y ejecución de bordillo en prefabricado de hormigón, mod. "pecho de paloma" de 0,20			

		x 0,08 x 0,50 m., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 de 10 cm. de espesor, i/ excavación.				
		1	314,24		314,24	
		1	323,12		323,12	
		1	5,15		5,15	
		1	16,26		16,26	
					658,77	
11.06	u	<b>BOCA DE RIEGO ACOPLE RÁPIDO 3/4"</b>				
		Ud. Suministro e instalación de boca de riego de acople rápido de 3/4" con cuerpo y tapa de bronce.				
		3			3,00	
					3,00	
11.07	m	<b>TUBERÍA POLIETILENO D= 25 MM. PRES.</b>				
		Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.				
		2	317,47		634,94	
					634,94	
11.08	u	<b>ARQUETA DE PLÁSTICO</b>				
		Ud. Suministro y colocación de arqueta de plástico con tapa redonda de 28x35 cm., para red de riego.				
		7			7,00	
					7,00	
11.09	u	<b>MICROASPERSOR ALCANCE 0,5 -1,0 M.</b>				
		Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de microaspersor de 0.5-1.5 m. de alcance, i/ p.p. de piezas especiales.				
		712			712,00	
					712,00	
11.10	m	<b>TUBERÍA GOTEROS INTERLÍNEA 0,5 M.</b>				
		Ml. Suministro, colocación y puesta en ejecución de tubería goteros interlinea con distancia entre ellos de 0.5 m. , i/ p.p. de piezas especiales.				
		17	6,00		102,00	
					102,00	
11.11	m	<b>ZANJA PARA RED DE RIEGO</b>				
		Ml. Apertura de zanja para red de riego de 0.40x0.40 m., i/tapado posterior de la misma.				
		2	317,47		634,94	
					634,94	
11.12	m2	<b>LABOREO MANUAL DEL TERRENO</b>				
		M2. Laboreo manual del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m..				
		1	317,70	14,12	4.485,92	
					4.485,92	
11.13	m3	<b>TIERRA VEGETAL FERTILIZADA</b>				
		M3. Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada, suministrada a granel.				
		1	317,70	14,12	0,30	1.345,78
						1.345,78
11.14	u	<b>ARBOL DE SOMBRA, DE HOJA CADUCA</b>				
		Ud de arbol de sombra, decorativo especial de hoja caduca de 2,5 m. de altura, servido a raíz desnuda, incluso apertura de hoyo de 1,00 x 1,00 m., extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministrado de abono, tutor de madera de castaño de 2,00 m. de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.				
		61			61,00	
					61,00	
11.15	u	<b>OLEA EUROPEA EJEMPLAR CENTENA</b>				
		Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Olea europea (Olivo) ejemplar centenario con cepellón.				
		17			17,00	
					17,00	
11.16	u	<b>ALCORQUE HORM. POSTENSA A-B</b>				
		Ud. Suministro y colocación de alcorque de hormigón prefabricado con orificios de 5 cm. de 2 piezas de 0,90x0,45 m. de 6 cm. de espesor.				
		61			61,00	

61,00

**CAPÍTULO 12 MOBILIARIO URBANO**

12.01	<b>Ud BANCO DE MADERA DE IROKO 180 CM.</b>			
	Ud. Suministro y colocación de banco de madera barnizada de 1,80 m de longitud, estructura y patas de fundición, asiento y respaldo cuvo con tablillas de madera de Iroko de 5 cm de ancho, totalmente colocado.			
		49	49,00	
				49,00
12.02	<b>Ud PAPELERA MODELO TAJO</b>			
	Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelera modelo TAJO con soporte y contenedor de acero de 50 litros de capacidad, galvanizado y pintado.			
		49	49,00	
				49,00

**CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD**

13.01	<b>u ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD</b>			
	Cumplimiento de la normativa vigente de seguridad y salud de acuerdo con el estudio de seguridad y salud redactado para la obra, con todas las instalaciones, elementos, mano de obra y medios necesarios..			
		1	1,00	
				1,00

**CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD**

14.01	<b>PA ENSAYOS CONTROL DE CALIDAD</b>			
	Ensayos a realizar en laboratorio homologado de los materiales empleados en la obra de urbanización del Sector SAU-4 en Benalup-Casas Viejas. Medida la unidad ejecutada.			
		1	1,00	
				1,00

**CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS**

01.01	MI	MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.	22,42
		Ml. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/re-cibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas, I/P.P. de dos puertas metálicas de 6m de anchura y 2m. de alta , incluso accesorios.	
		VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.02	u	REPLANTEO GENERAL DE LA OBRA.	4.132,36
		Ud. de replanteo general de obra , realizado por GPS.	
		CUATRO MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

02.01	m2	DESBROCE DEL TERRENO E=30 CM.	0,61
		M2. Despeje y desbroce del terreno, por medios mecanicos, con un espesor medio de 30 cm., incluso carga de productos y transporte a vertedero.	
		CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.02	m3	EXCAV. TERRENO COMP. CAJ. CALLES	6,03
		M3. Excavación en terreno compacto para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero. Medido el perfil compactado.	
		SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
02.03	m3	EXCAV. EN ZANJA TERRENO COMPAC.	10,97
		M3. Excavación en zanja en terreno compacto, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.	
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.04	m3	TERRAPLENADO TERRENO EXCAVACIÓN	1,86
		M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio. Medido el perfil compactado.	
		UN EURO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.07	m3	RELLENO EN ZANJAS MAT. SELECCIÓN	15,52
		M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M. Medido el perfil compactado.	
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 03 ABASTECIMIENTO**

**03.01 m TUBERÍA FUNDICIÓN D=80 mm. 24,62**

Ml. Tubería de fundición dúctil de D=80 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.

VEINTICUATRO EUROS con

SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

**03.02 m TUBERÍA FUNDICIÓN D=100 mm. 27,77**

Ml. Tubería de fundición dúctil de D=100 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.

VEINTISIETE EUROS con SETENTA

Y SIETE CÉNTIMOS

**03.03 m TUBERÍA FUNDICIÓN D=125 mm. 41,10**

Ml. Tubería de fundición dúctil de D=125 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.

CUARENTA Y UN EUROS con DIEZ

CÉNTIMOS

**03.04 m TUBERÍA FUNDICIÓN D=150 mm. 47,11**

Ml. Tubería de fundición dúctil de D=150 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.

CUARENTA Y SIETE EUROS con

ONCE CÉNTIMOS

**03.05 m TUBERÍA FUNDICIÓN D=200 mm. 69,50**

Ml. Tubería de fundición dúctil de D=200 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.

SESENTA Y NUEVE EUROS con

CINCUENTA CÉNTIMOS

**03.06 m TUBERÍA FUNDICIÓN D=300 mm. 101,15**

Ml. Tubería de fundición dúctil de D=300 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.

CIENTO UN EUROS con QUINCE

CÉNTIMOS

**03.07 Ud VÁLVULA DE COMPUERTA 481,01**

Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico para tubería de fundición, provista de volante de maniobra, modelo BV-05-47 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 80 mm., colocada en arqueta de registro de 90x90 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, coloca-



do sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>., enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M 15, cerco y tapa de fundición dúctil D-400, i/ excavación y relleno perimetral posterior, dado de anclaje y accesorios, colocada y probada.

CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN

EUROS con UN CÉNTIMOS

**03.08 Ud VENTOSA 593,37**

Ud. Ventosa automática de triple efecto de DN 50 en la red de distribución de agua potable, incluso válvula de corte, montaje e instalación.

QUINIENTOS NOVENTA Y TRES

EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

**03.09 Ud BOCA RIEGO TIPO "MADRID" 190,42**

Ud. Boca de riego modelo "Madrid" de D=40 mm., incluso enlace con la red de distribución, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.

CIENTO NOVENTA EUROS con

CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

**03.10 Ud HIDRANTE DE ARQUETA D=100 mm. 884,07**

Ud. Boca de riego e hidrante para incendios tipo "Belgicast" de D=100 mm., con arqueta y tapa de bronce resistente al paso de vehículos pesados, incluso conexión a la red de distribución, con tubería de fibrocemento clase D de 100 mm. de diámetro, p.p. de unión Gibault, codos, etc., totalmente instalado.

OCHOCIENTOS OCHENTA Y

CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

**03.11 Ud DESAGÜE 185,90**

Ud. Desagüe en la red de distribución de agua potable a la red de saneamiento, incluso válvula de corte, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.

CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS

con NOVENTA CÉNTIMOS

**03.12 Ud VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN 4.053,89**

Ud. Válvula reductora-estabilizadora de presión para tubería de 200 mm., modelo K1-50-00 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 200 mm., incluso accesorios, colocada y probada.

CUATRO MIL CINCUENTA Y TRES

EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**03.13 Ud ACOMETIDA DOMICILIARIA 209,38**

Ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm., llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.

DOSCIENTOS NUEVE EUROS con

TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**03.14 PA CONEXIÓN RED ABASTECIMIENTO 2.060,00**

P.A. Conexión de la red de agua de la urbanización a la red de abastecimiento general (depósito, red municipal, ...etc), totalmente terminada.

DOS MIL SESENTA EUROS

**CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO FECALES**

<b>04.01</b>	<b>u</b>	<b>ACOMETIDA SANE. A URB.</b>	<b>558,76</b>
Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexas la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			
EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO
<b>04.02</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.</b>	<b>29,99</b>
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			
NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			VEINTINUEVE EUROS con
<b>04.03</b>	<b>u</b>	<b>POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.</b>	<b>232,13</b>
Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembreadas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.			
EUROS con TRECE CÉNTIMOS			DOSCIENTOS TREINTA Y DOS
<b>04.04</b>	<b>u</b>	<b>ARQUETA SIFÓNICA 63x63x80 cm.</b>	<b>99,51</b>
Ud. Arqueta sifónica de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , tapa de hormigón armado, y sifón según CTE/DB-HS 5.			
CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			NOVENTA Y NUEVE EUROS con
<b>04.05</b>	<b>u</b>	<b>ACOMETIDA SANE. A PARCELA</b>	<b>212,12</b>
Ud. Acometida de saneamiento a parcela, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			
DOCE CÉNTIMOS			DOSCIENTOS DOCE EUROS con

**CAPÍTULO 05 SANEAMIENTO PLUVIALES**

<b>05.01</b>	<b>u</b>	<b>ACOMETIDA SANE. A URB.</b>	<b>558,76</b>
Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexas la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			

QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO

EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>05.02</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 110 mm.</b>	<b>19,50</b>
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 110 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			

DIECINUEVE EUROS con

CINCUENTA CÉNTIMOS

<b>05.03</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 160 mm.</b>	<b>21,49</b>
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 160 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			

VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y

NUEVE CÉNTIMOS

<b>05.04</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 200 mm.</b>	<b>24,20</b>
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 200 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			

VEINTICUATRO EUROS con VEINTE

CÉNTIMOS

<b>05.05</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 250 mm.</b>	<b>25,06</b>
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 250 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			

VEINTICINCO EUROS con SEIS

CÉNTIMOS

<b>05.06</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.</b>	<b>29,99</b>
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			

VEINTINUEVE EUROS con

NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.07	m	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 400 mm.</b>	37,10
MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 400 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
05.08	m	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 500 mm.</b>	57,53
MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 500 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			CINCUESTA Y SIETE EUROS con CINCUESTA Y TRES CÉNTIMOS
05.09	u	<b>POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.</b>	232,13
Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembreadas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.			DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
05.10	u	<b>SUMIDERO DE CALZADA 30X50 CM.</b>	146,81
Ud. Sumidero de calzada para desagüe de pluviales, de 30x50cm. y 70 cms. de profundidad, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., realizada con ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada interiormente, con salida para tubo de diámetro 160 mm. situada su arista inferior a 20 cms. del fondo del sumidero, incluso rejilla de fundición de 300x500x30 mm. sobre cerco de angular de 40x40 mm. recibido a la fábrica de ladrillo.			CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 06 TELECOMUNICACIONES</b>			
06.01	u	<b>ARQUETA TIPO M TELEFONÍA</b>	55,70
Ud. Arqueta tipo M con dos conductos D=40mm., para conducciones telefónicas, totalmente instalada.			CINCUESTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
06.02	u	<b>ARQUETA TIPO H TELEFONÍA</b>	309,00
Ud. Arqueta tipo H, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.			TRESCIENTOS NUEVE EUROS
06.03	u	<b>ARQUETA TIPO D TELEFONÍA</b>	566,50
Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.			QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUESTA CÉNTIMOS

06.04	m	<b>CANALIZACIÓN 4 PVC 110 mm.</b>	48,92
Ml. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro, i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso excavación y relleno de zanjas.			

CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.05	u	<b>ACOMETIDA A PARCELAS</b>	389,34
Ud. de acometida de telecomunicaciones a parcela con tubo de 63 mm. de diámetro, incluso monolito, empalmes, totalmente terminado. Medida la unidad ejecutada.			

TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD

07.01	MI	<b>CANALIZACIÓN B. T. 2 T 110 mm.</b>	20,63
Ml. Canalización para red de baja tensión bajo acerado con dos tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.			

VEINTE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

07.02	MI	<b>CANALIZACIÓN B. T. 3 T 110 mm.</b>	21,82
Ml. Canalización para red de baja tensión bajo acerado, con tres tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.			

VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.03	m	<b>CANALIZACIÓN B. T. 5 T 110 mm.</b>	26,01
Ml. Canalización para red de baja tensión bajo acerado, con cinco tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.			

VEINTISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

07.04	u	<b>ARMARIO 2 CUERPOS 2 ABONADO TRIF.</b>	570,51
Ud. Unidad de armario exterior de B/T para dos suministros sin reparto, trifásico, incluido armario de envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y pernos de anclaje.(Contador a alquilar).			

QUINIENTOS SETENTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

07.05	u	<b>OBRA CIVIL C. T. SUPERFICIE</b>	291,27
Ud. Obra civil para centro de transformación de superficie, consistente en: explanación del terreno, excavación de la base, extendido de arena para asentamiento del C.T., limpieza.			

DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

07.06	u	<b>CENTRO TRANS. SUPER. 630 Kvas.</b>	28.031,55
Ud. Centro de transformación prefabricado de hormigón para ubicación en superficie, equipado con dos transformadores cada uno, en baño de aceite de 630 Kvas, elementos de protección y maniobra, instalación interior.			

VEINTIOCHO MIL TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.07	m	<b>LÍN.SUBT.ACE.B.T.Cu.</b>	21,94
<p>Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores según proyecto., formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>			
CUATRO CÉNTIMOS			VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y
07.08	m	<b>LÍNEA ALUMINIO MEDIA TENSIÓN</b>	31,98
<p>Ml. Línea subterránea M.T. 12/20 kV conductor HEPRZ1 3(1x150 mm<sup>2</sup>) Al de doble circuito, tendida en zanja sobre lecho de arena y en canalización bajo acera, incluso p.p. de placa de protección y cinta de señalización, totalmente instalada.</p>			
NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			TREINTA Y UN EUROS con
07.09	u	<b>ARQUETA DE REGISTRO A1</b>	133,06
<p>Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.</p>			
con SEIS CÉNTIMOS			CIENTO TREINTA Y TRES EUROS
07.10	u	<b>ARQUETA DE REGISTRO A2</b>	216,32
<p>Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.</p>			
con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS
07.11	u	<b>CUADRO DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES</b>	522,51
<p>Ud. de cuadro de distribución para urbanizaciones, incluso monolito de fábrica de ladrillos. Medida la unidad instalada</p>			
con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			QUINIENTOS VEINTIDOS EUROS
07.12	u	<b>ACOMETIDA A PARCELA</b>	509,23
<p>Ud de acometida a parcela desde arqueta A1 hasta monolito, incluido este totalmente terminado.</p>			
VEINTITRES CÉNTIMOS			QUINIENTOS NUEVE EUROS con
07.13	u	<b>ENGANCHE RED MEDIA TENSION</b>	441,35
<p>Ud de conexión de red de media tensión, incluido arquetas, medios auxiliares. Medida la unidad terminada.</p>			
EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN

**CAPÍTULO 08 FIRMES Y PAVIMENTOS**

08.01	m2	<b>HORMIGÓN H-200/20 EN SOLERA</b>	20,37
M2. Solera realizada con hormigón H-20 N/mm2 de resistencia característica, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.			

SIETE CÉNTIMOS

VEINTE EUROS con TREINTA Y

08.02	m2	<b>AC. BALDOSA CEMENTO 30x30 RELIEVE</b>	27,60
M2. Acera de loseta hidráulica en relieve, de 30x30 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 20 mm. y 10 cm. de espesor, i/junta de dilatación.			

CÉNTIMOS

VEINTISIETE EUROS con SESENTA

08.03	m	<b>BORDILLO HORM. RECTO 12x25 CM.</b>	8,67
Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x25 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.			

SIETE CÉNTIMOS

OCHO EUROS con SESENTA Y

08.04	m2	<b>CALZADA T-4 SECCIÓN TIPO 421</b>	40,90
M2. Calzada para tráfico T-4 y explanada E-2 correspondiente a la sección tipo 421 del catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. formada por: 20 cm de zahorra natural, 20 cm de zahorra artificial, riego de imprimación con emulsión ECL-I y 5 cm de MBC D-12, i/p.p. de betún asfáltico 60/70 y filler de aportación incluso extendido y compactado de cada capa, totalmente terminada.			

CÉNTIMOS

CUARENTA EUROS con NOVENTA

**CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN DE VIALES**

09.01	ud	<b>MOD.SEÑAL NOR.INFOR.URB.175x35cm</b>	105,80
Módulo de señalización urbana normal, de dimensiones según planos, colocada, excepto báculo.			

OCHENTA CÉNTIMOS

CIENTO CINCO EUROS con

09.02	u	<b>SEÑAL STOP OCTOGONAL 90 NIVEL 1</b>	183,87
Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			

con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS

09.03	ud	<b>SEÑAL CIRCUL. REFL. E.G. D=60 cm</b>	105,40
Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			

CUARENTA CÉNTIMOS

CIENTO CINCO EUROS con

09.04	ud	<b>SEÑAL CUADRA. REFL. E.G. L=60 cm</b>	105,40
Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			

CUARENTA CÉNTIMOS

CIENTO CINCO EUROS con

09.05	m2	<b>SUPERFICIE REALMENTE PINTADA</b>	13,81
		M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	
			TRECE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
09.06	m	<b>MARCA VIAL 10 CM.</b>	0,30
		MI. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	
			CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 10 ILUMINACION DE VIALES</b>			
10.01	u	<b>CUADRO GENERAL MANDO</b>	1.515,91
		Ud. Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.	
			MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
10.02	u	<b>CIMENTACIÓN PIÉ BÁCULO+ARQUETA</b>	184,44
		Ud. Cimentación para báculo de 50x50x90 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pié de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.	
			CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.03	u	<b>COLUMNA 7 M. CON BRAZO 1,5 M.</b>	446,22
		Ud. Suministro y montaje de columna FILIA para HESTIA, troncocónica, de 7,00 m. de altura, con un brazo de 1,80 m., fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente según UNE-375050-71, incluso pernos de anclaje.	
			CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
10.04	u	<b>LUMINARIA 250 W. SAP</b>	54,38
		Ud. Suministro y montaje de luminaria para alumbrado público, de la casa INDAL, o similar, texturado, con equipo incorporado de 250 W con lámpara de vapor de mercurio, conexionada.	
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.05	m	<b>RED DE ALUMBRADO 5X6 MM2.</b>	9,35
		MI. Red de alumbrado exterior con un tubo de PVC de D=100 mm., conductor Cu RV-k 0.6/1 kV 4x6 mm2 y conductor de protección Cu H07V 1x4 mm2 verde-amarillo, tendida subterránea sobre lecho de arena y bajo tubo rígido PVC en cruce de calzadas, totalmente instalada y conexionada, sin excavación ni relleno	
			NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS



**CAPÍTULO 11 JARDINERÍA**

11.01	u	<b>ACOMETIDA A LA RED GENERAL RIEGO</b>	93,74
		Ud. Acometida a la red general del edificio, i/arqueta con tapa y llave de paso de bola.	
		NOVENTA Y TRES EUROS con	
		SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
11.02	m3	<b>COLOC. PIEDRA DECORATIVA ROCALLA</b>	96,74
		M3. Suministro y colocación de piedra decorativa de coquera para rocallas.	
		NOVENTA Y SEIS EUROS con	
		SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
11.03	m	<b>BORDILLO PREF. HORM. PECHO PAL.</b>	14,93
		Ml. Suministro y ejecución de bordillo en prefabricado de hormigón, mod. "pecho de paloma" de 0,20 x 0,08 x 0,50 m., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> de 10 cm. de espesor, i/ excavación.	
		CATORCE EUROS con NOVENTA Y	
		TRES CÉNTIMOS	
11.06	u	<b>BOCA DE RIEGO ACOPLE RÁPIDO 3/4"</b>	40,20
		Ud. Suministro e instalación de boca de riego de acople rápido de 3/4" con cuerpo y tapa de bronce.	
		CUARENTA EUROS con VEINTE	
		CÉNTIMOS	
11.07	m	<b>TUBERÍA POLIETILENO D= 25 MM. PRES.</b>	3,38
		Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 10 Kg/cm <sup>2</sup> de presión, i/p.p. de piezas especiales.	
		TRES EUROS con TREINTA Y OCHO	
		CÉNTIMOS	
11.08	u	<b>ARQUETA DE PLÁSTICO</b>	13,26
		Ud. Suministro y colocación de arqueta de plástico con tapa redonda de 28x35 cm., para red de riego.	
		TRECE EUROS con VEINTISEIS	
		CÉNTIMOS	
11.09	u	<b>MICROASPELADOR ALCANCE 0,5 -1,0 M.</b>	1,78
		Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de microaspersor de 0.5-1.5 m. de alcance, i/ p.p. de piezas especiales.	
		UN EUROS con SETENTA Y OCHO	
		CÉNTIMOS	
11.10	m	<b>TUBERÍA GOTEROS INTERLÍNEA 0,5 M.</b>	1,66
		Ml. Suministro, colocación y puesta en ejecución de tubería goteros interlinea con distancia entre ellos de 0.5 m. , i/ p.p. de piezas especiales.	
		UN EUROS con SESENTA Y SEIS	
		CÉNTIMOS	
11.11	m	<b>ZANJA PARA RED DE RIEGO</b>	2,42
		Ml. Apertura de zanja para red de riego de 0.40x0.40 m., i/tapado posterior de la misma.	
		DOS EUROS con CUARENTA Y DOS	
		CÉNTIMOS	

11.12	m2	<b>LABOREO MANUAL DEL TERRENO</b>	2,83
		M2. Laboreo manual del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m..	
			DOS EUROS con OCHENTA Y TRES
CÉNTIMOS			
11.13	m3	<b>TIERRA VEGETAL FERTILIZADA</b>	26,96
		M3. Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada, suministrada a granel.	
			VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y
SEIS CÉNTIMOS			
11.14	u	<b>ARBOL DE SOMBRA, DE HOJA CADUCA</b>	35,17
		Ud de arbol de sombra, decorativo especial de hoja caduca de 2,5 m. de altura, servido a raíz desnuda, incluso apertura de hoyo de 1,00 x 1,00 m., extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministrado de abono, tutor de madera de castaño de 2,00 m. de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	
			TREINTA Y CINCO EUROS con
DIECISIETE CÉNTIMOS			
11.15	u	<b>OLEA EUROPEA EJEMPLAR CENTENA</b>	532,82
		Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Olea europea (Olivo) ejemplar centenario con cepellón.	
			QUINIENTOS TREINTA Y DOS
EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
11.16	u	<b>ALCORQUE HORM. POSTENSA A-B</b>	20,79
		Ud. Suministro y colocación de alcorque de hormigón prefabricado con orificios de 5 cm. de 2 piezas de 0,90x0,45 m. de 6 cm. de espesor.	
			VEINTE EUROS con SETENTA Y
NUEVE CÉNTIMOS			
<b>CAPÍTULO 12 MOBILIARIO URBANO</b>			
12.01	Ud	<b>BANCO DE MADERA DE IROKO 180 CM.</b>	268,82
		Ud. Suministro y colocación de banco de madera barnizada de 1,80 m de longitud, estructura y patas de fundición, asiento y respaldo cuvo con tablillas de madera de Iroko de 5 cm de ancho, totalmente colocado.	
			DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO
EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
12.02	Ud	<b>PAPELERA MODELO TAJO</b>	108,62
		Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelera modelo TAJO con soporte y contenedor de acero de 50 litros de capacidad, galvanizado y pintado.	
			CIENTO OCHO EUROS con
SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			

**CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD**

13.01	u	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	18.884,14
Cumplimiento de la normativa vigente de seguridad y salud de acuerdo con el estudio de seguridad y salud redactado para la obra, con todas las instalaciones, elementos, mano de obra y medios necesarios..			

DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS

OCHENTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD**

14.01	PA	ENSAYOS CONTROL DE CALIDAD	24.668,50
Ensayos a realizar en laboratorio homologado de los materiales empleados en la obra de urbanización del Sector SAU-4 en Benalup-Casas Viejas. Medida la unidad ejecutada.			

VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS

SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS**

01.01	MI	MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.	
		MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/re-cibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas, I/P.P. de dos puertas metálicas de 6m de anchura y 2m. de alta , incluso accesorios.	
			Mano de obra..... 12,40
			Resto de obra y materiales..... 10,02
			<b>TOTAL PARTIDA..... 22,42</b>
01.02	u	REPLANTEO GENERAL DE LA OBRA.	
		Ud. de replanteo general de obra , realizado por GPS.	
			Mano de obra..... 1.256,00
			Resto de obra y materiales..... 2.876,36
			<b>TOTAL PARTIDA..... 4.132,36</b>

**CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

02.01	m2	DESBROCE DEL TERRENO E=30 CM.	
		M2. Despeje y desbroce del terreno, por medios mecanicos, con un espesor medio de 30 cm., incluso carga de productos y transporte a vertedero.	
			Maquinaria .....0,33
			Resto de obra y materiales.....0,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....0,61</b>
02.02	m3	EXCAV. TERRENO COMP. CAJ. CALLES	
		M3. Excavación en terreno compacto para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero. Medido el perfil compactado.	
			Mano de obra.....1,58
			Maquinaria .....4,27
			Resto de obra y materiales.....0,18
			<b>TOTAL PARTIDA.....6,03</b>
02.03	m3	EXCAV. EN ZANJA TERRENO COMPAC.	
		M3. Excavación en zanja en terreno compacto, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.	
			Mano de obra.....3,16
			Maquinaria .....7,49
			Resto de obra y materiales.....0,32
			<b>TOTAL PARTIDA.....10,97</b>
02.04	m3	TERRAPLENADO TERRENO EXCAVACIÓN	
		M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio. Medido el perfil compactado.	
			Mano de obra.....0,84
			Maquinaria .....0,97
			Resto de obra y materiales.....0,05
			<b>TOTAL PARTIDA.....1,86</b>

02.07	m3	<b>RELLENO EN ZANJAS MAT. SELECCIÓN</b>	
		M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M. Medido el perfil compactado.	
			Mano de obra.....2,96
			Maquinaria .....5,14
			Resto de obra y materiales.....7,42
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,52</b>

**CAPÍTULO 03 ABASTECIMIENTO**

03.01	m	<b>TUBERÍA FUNDICIÓN D=80 mm.</b>	
		Ml. Tubería de fundición dúctil de D=80 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	
			Mano de obra.....3,60
			Maquinaria .....0,24
			Resto de obra y materiales..... 20,78
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,62</b>
03.02	m	<b>TUBERÍA FUNDICIÓN D=100 mm.</b>	
		Ml. Tubería de fundición dúctil de D=100 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	
			Mano de obra.....3,60
			Maquinaria .....0,24
			Resto de obra y materiales..... 23,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27,77</b>
03.03	m	<b>TUBERÍA FUNDICIÓN D=125 mm.</b>	
		Ml. Tubería de fundición dúctil de D=125 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	
			Mano de obra.....9,00
			Maquinaria .....2,41
			Resto de obra y materiales..... 29,69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41,10</b>
03.04	m	<b>TUBERÍA FUNDICIÓN D=150 mm.</b>	
		Ml. Tubería de fundición dúctil de D=150 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	
			Mano de obra.....3,60
			Maquinaria .....0,72
			Resto de obra y materiales..... 42,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47,11</b>

03.05	<b>m TUBERÍA FUNDICIÓN D=200 mm.</b> Ml. Tubería de fundición dúctil de D=200 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	Mano de obra.....	5,40
		Maquinaria .....	1,20
		Resto de obra y materiales.....	62,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>69,50</b>
03.06	<b>m TUBERÍA FUNDICIÓN D=300 mm.</b> Ml. Tubería de fundición dúctil de D=300 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	Mano de obra.....	7,92
		Maquinaria .....	1,92
		Resto de obra y materiales.....	91,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>101,15</b>
03.07	<b>Ud VÁLVULA DE COMPUERTA</b> Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico para tubería de fundición , provista de volante de maniobra, modelo BV-05-47 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 80 mm., colocada en arqueta de registro de 90x90 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, colocado sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2., enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M 15, cerco y tapa de fundición dúctil D-400, i/ excavación y relleno perimetral posterior, dado de anclaje y accesorios, colocada y probada.	Mano de obra.....	149,82
		Resto de obra y materiales.....	331,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>481,01</b>
03.08	<b>Ud VENTOSA</b> Ud. Ventosa automática de triple efecto de DN 50 en la red de distribución de agua potable, incluso válvula de corte, montaje e instalación.	Mano de obra.....	105,09
		Resto de obra y materiales.....	488,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>593,37</b>
03.09	<b>Ud BOCA RIEGO TIPO "MADRID"</b> Ud. Boca de riego modelo "Madrid" de D=40 mm., incluso enlace con la red de distribución, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.	Mano de obra.....	70,06
		Resto de obra y materiales.....	120,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>190,42</b>
03.10	<b>Ud HIDRANTE DE ARQUETA D=100 mm.</b> Ud. Boca de riego e hidrante para incendios tipo "Belgicast" de D=100 mm., con arqueta y tapa de bronce resistente al paso de vehículos pesados, incluso conexión a la red de distribución, con tubería de fibrocemento clase D de 100 mm. de diámetro, p.p. de unión Gibault, codos, etc., totalmente instalado.	Mano de obra.....	122,61
		Resto de obra y materiales.....	761,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>884,07</b>

03.11	<b>Ud DESAGÜE</b>	
	Ud. Desagüe en la red de distribución de agua potable a la red de saneamiento, incluso válvula de corte, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.	
		Mano de obra..... 105,09
		Resto de obra y materiales..... 80,81
		<b>TOTAL PARTIDA..... 185,90</b>
03.12	<b>Ud VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN</b>	
	Ud. Válvula reductora-estabilizadora de presión para tubería de 200 mm., modelo K1-50-00 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 200 mm., incluso accesorios, colocada y probada.	
		Mano de obra..... 359,80
		Resto de obra y materiales..... 3.694,09
		<b>TOTAL PARTIDA..... 4.053,89</b>
03.13	<b>Ud ACOMETIDA DOMICILIARIA</b>	
	Ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm., llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.	
		Mano de obra..... 143,92
		Resto de obra y materiales..... 65,46
		<b>TOTAL PARTIDA..... 209,38</b>
03.14	<b>PA CONEXIÓN RED ABASTECIMIENTO</b>	
	P.A. Conexión de la red de agua de la urbanización a la red de abastecimiento general (depósito, red municipal, ...etc), totalmente terminada.	
		Resto de obra y materiales..... 2.060,00
		<b>TOTAL PARTIDA..... 2.060,00</b>

#### CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO FECALES

04.01	<b>u ACOMETIDA SANEA. A URB.</b>	
	Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexas la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	
		Mano de obra..... 348,20
		Maquinaria ..... 139,20
		Resto de obra y materiales..... 71,36
		<b>TOTAL PARTIDA..... 558,76</b>
04.02	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.</b>	
	MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra..... 5,77
		Resto de obra y materiales..... 24,22
		<b>TOTAL PARTIDA..... 29,99</b>

04.03	u	<b>POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.</b> Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembreadas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.	Mano de obra.....	56,05
			Maquinaria .....	2,89
			Resto de obra y materiales.....	173,19
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>232,13</b>
04.04	u	<b>ARQUETA SIFÓNICA 63x63x80 cm.</b> Ud. Arqueta sifónica de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , tapa de hormigón armado, y sifón según CTE/DB-HS 5.	Mano de obra.....	57,70
			Resto de obra y materiales.....	41,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>99,51</b>
04.05	u	<b>ACOMETIDA SANEA. A PARCELA</b> Ud. Acometida de saneamiento a parcela, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	Mano de obra.....	104,46
			Maquinaria .....	46,40
			Resto de obra y materiales.....	61,26
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>212,12</b>

## CAPÍTULO 05 SANEAMIENTO PLUVIALES

05.01	u	<b>ACOMETIDA SANEA. A URB.</b> Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexas la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	Mano de obra.....	348,20
			Maquinaria .....	139,20
			Resto de obra y materiales.....	71,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>558,76</b>
05.02	m	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 110 mm.</b> Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 110 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra.....	4,33
			Resto de obra y materiales.....	15,17
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,50</b>



05.03	m	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 160 mm.</b> MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 160 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra.....	2,89
			Resto de obra y materiales.....	18,60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,49</b>
05.04	m	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 200 mm.</b> MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 200 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra.....	4,33
			Resto de obra y materiales.....	19,87
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,20</b>
05.05	m	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 250 mm.</b> MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 250 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra.....	4,33
			Resto de obra y materiales.....	20,73
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,06</b>
05.06	m	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.</b> MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra.....	5,77
			Resto de obra y materiales.....	24,22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29,99</b>
05.07	m	<b>TUBERÍA PVC CORRUG. 400 mm.</b> MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 400 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra.....	2,89
			Resto de obra y materiales.....	34,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37,10</b>

05.08	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 500 mm. Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 500 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	Mano de obra.....4,33 Resto de obra y materiales..... 53,20 <b>TOTAL PARTIDA..... 57,53</b>
05.09	u	POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m. Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.	Mano de obra..... 56,05 Maquinaria .....2,89 Resto de obra y materiales..... 173,19 <b>TOTAL PARTIDA..... 232,13</b>
05.10	u	SUMIDERO DE CALZADA 30X50 CM. Ud. Sumidero de calzada para desagüe de pluviales, de 30x50cm. y 70 cms. de profundidad, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2., realizada con ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada interiormente, con salida para tubo de diámetro 160 mm. situada su arista inferior a 20 cms. del fondo del sumidero, incluso rejilla de fundición de 300x500x30 mm. sobre cerco de angular de 40x40 mm. recibido a la fábrica de ladrillo.	Mano de obra..... 91,60 Resto de obra y materiales..... 55,21 <b>TOTAL PARTIDA..... 146,81</b>
<b>CAPÍTULO 06 TELECOMUNICACIONES</b>			
06.01	u	ARQUETA TIPO M TELEFONÍA Ud. Arqueta tipo M con dos conductos D=40mm., para conducciones telefónicas, totalmente instalada.	Resto de obra y materiales..... 55,70 <b>TOTAL PARTIDA..... 55,70</b>
06.02	u	ARQUETA TIPO H TELEFONÍA Ud. Arqueta tipo H, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.	Resto de obra y materiales..... 309,00 <b>TOTAL PARTIDA..... 309,00</b>
06.03	u	ARQUETA TIPO D TELEFONÍA Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.	Resto de obra y materiales..... 566,50 <b>TOTAL PARTIDA..... 566,50</b>

06.04	m	<b>CANALIZACIÓN 4 PVC 110 mm.</b>	
		MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro, i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso excavación y relleno de zanjas.	
			Mano de obra..... 11,54
			Resto de obra y materiales..... 37,38
			<b>TOTAL PARTIDA..... 48,92</b>
06.05	u	<b>ACOMETIDA A PARCELAS</b>	
		Ud de acometida de telecomunicaciones a parcela con tubo de 63 mm. de diámetro, incluso molino, empalmes, totalmente terminado. Medida la unidad ejecutada.	
			Mano de obra..... 350,30
			Resto de obra y materiales..... 39,04
			<b>TOTAL PARTIDA..... 389,34</b>
<b>CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD</b>			
07.01	MI	<b>CANALIZACIÓN B. T. 2 T 110 mm.</b>	
		MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado con dos tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.	
			Mano de obra..... 10,37
			Resto de obra y materiales..... 10,26
			<b>TOTAL PARTIDA..... 20,63</b>
07.02	MI	<b>CANALIZACIÓN B. T. 3 T 110 mm.</b>	
		MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado, con tres tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.	
			Mano de obra..... 10,37
			Resto de obra y materiales..... 11,45
			<b>TOTAL PARTIDA..... 21,82</b>
07.03	m	<b>CANALIZACIÓN B. T. 5 T 110 mm.</b>	
		MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado, con cinco tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.	
			Mano de obra..... 11,20
			Resto de obra y materiales..... 14,81
			<b>TOTAL PARTIDA..... 26,01</b>
07.04	u	<b>ARMARIO 2 CUERPOS 2 ABONADO TRIF.</b>	
		Ud. Unidad de armario exterior de B/T para dos suministros sin reparto, trifásico, incluido armario de envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y pernos de anclaje.(Contador a alquilar).	
			Mano de obra..... 45,60
			Resto de obra y materiales..... 524,91
			<b>TOTAL PARTIDA..... 570,51</b>
07.05	u	<b>OBRA CIVIL C. T. SUPERFICIE</b>	
		Ud. Obra civil para centro de transformación de superficie, consistente en: explanación del terreno, excavación de la base, extendido de arena para asentamiento del C.T., limpieza.	
			Mano de obra..... 59,16
			Maquinaria ..... 135,63
			Resto de obra y materiales..... 96,48
			<b>TOTAL PARTIDA..... 291,27</b>

07.06	<b>u CENTRO TRANS. SUPER. 630 Kvas.</b> Ud. Centro de transformación prefabricado de hormigón para ubicación en superficie, equipado con dos transformadores cada uno, en baño de aceite de 630 Kvas, elementos de protección y maniobra, instalación interior.	Mano de obra.....	3,60
		Maquinaria .....	152,50
		Resto de obra y materiales.....	27.875,45
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28.031,55</b>
07.07	<b>m LÍN.SUBT.ACE.B.T.Cu.</b> Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores según proyecto., formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.	Mano de obra.....	4,50
		Maquinaria .....	1,74
		Resto de obra y materiales.....	15,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,94</b>
07.08	<b>m LÍNEA ALUMINIO MEDIA TENSIÓN</b> Ml. Línea subterránea M.T. 12/20 kV conductor HEPRZ1 3(1x150 mm2) Al de doble circuito, tendida en zanja sobre lecho de arena y en canalización bajo acera, incluso p.p. de placa de protección y cinta de señalización, totalmente instalada.	Mano de obra.....	6,08
		Resto de obra y materiales.....	25,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>31,98</b>
07.09	<b>u ARQUETA DE REGISTRO A1</b> Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.	Mano de obra.....	54,09
		Resto de obra y materiales.....	78,97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>133,06</b>
07.10	<b>u ARQUETA DE REGISTRO A2</b> Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.	Mano de obra.....	81,14
		Resto de obra y materiales.....	135,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>216,32</b>

07.11	u	<b>CUADRO DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES</b>	
		Ud. de cuadro de distribución para urbanizaciones, incluso monolito de fábrica de ladrillos. Medida la unidad instalada	
		Mano de obra.....	45,60
		Resto de obra y materiales.....	476,91
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>522,51</b>
07.12	u	<b>ACOMETIDA A PARCELA</b>	
		Ud de acometida a parcela desde arqueta A1 hasta monolito, incluido este totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	354,12
		Resto de obra y materiales.....	155,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>509,23</b>
07.13	u	<b>ENGANCHE RED MEDIA TENSION</b>	
		Ud de conexión de red de media tensión, incluido arquetas, medios auxiliares. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra.....	296,32
		Resto de obra y materiales.....	145,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>441,35</b>

**CAPÍTULO 08 FIRMES Y PAVIMENTOS**

08.01	m2	<b>HORMIGÓN H-200/20 EN SOLERA</b>	
		M2. Solera realizada con hormigón H-20 N/mm2 de resistencia característica, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.	
		Mano de obra.....	3,48
		Resto de obra y materiales.....	16,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,37</b>
08.02	m2	<b>AC. BALDOSA CEMENTO 30x30 RELIEVE</b>	
		M2. Acera de loseta hidráulica en relieve, de 30x30 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 20 mm. y 10 cm. de espesor, i/junta de dilatación.	
		Mano de obra.....	10,79
		Resto de obra y materiales.....	16,81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27,60</b>
08.03	m	<b>BORDILLO HORM. RECTO 12x25 CM.</b>	
		MI. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x25 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	
		Mano de obra.....	2,45
		Resto de obra y materiales.....	6,22
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,67</b>
08.04	m2	<b>CALZADA T-4 SECCIÓN TIPO 421</b>	
		M2. Calzada para tráfico T-4 y explanada E-2 correspondiente a la sección tipo 421 del catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. formada por: 20 cm de zahorra natural, 20 cm de zahorra artificial, riego de imprimación con emulsión ECL-I y 5 cm de MBC D-12, i/p.p. de betún asfáltico 60/70 y filler de aportación incluso extendido y compactado de cada capa, totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	0,76
		Maquinaria .....	1,64
		Resto de obra y materiales.....	38,49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40,90</b>

**CAPÍTULO 09 SEÑALIZACION DE VIALES**

09.01	ud	<b>MOD.SEÑAL NOR.INFOR.URB.175x35cm</b>	
		Módulo de señalización urbana normal, de dimensiones según planos, colocada, excepto báculo.	
		Mano de obra.....	13,80
		Resto de obra y materiales.....	92,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>105,80</b>
09.02	u	<b>SEÑAL STOP OCTOGONAL 90 NIVEL 1</b>	
		Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		Mano de obra.....	32,24
		Maquinaria .....	5,50
		Resto de obra y materiales.....	146,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>183,87</b>
09.03	ud	<b>SEÑAL CIRCUL. REFL. E.G. D=60 cm</b>	
		Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
		Mano de obra.....	16,84
		Maquinaria .....	1,80
		Resto de obra y materiales.....	86,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>105,40</b>
09.04	ud	<b>SEÑAL CUADRA. REFL. E.G. L=60 cm</b>	
		Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
		Mano de obra.....	16,84
		Maquinaria .....	1,80
		Resto de obra y materiales.....	86,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>105,40</b>
09.05	m2	<b>SUPERFICIE REALMENTE PINTADA</b>	
		M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopulsada.	
		Mano de obra.....	10,15
		Maquinaria .....	1,34
		Resto de obra y materiales.....	2,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,81</b>
09.06	m	<b>MARCA VIAL 10 CM.</b>	
		Ml. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopulsada.	
		Mano de obra.....	0,08
		Maquinaria .....	0,02
		Resto de obra y materiales.....	0,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,30</b>

**CAPÍTULO 10 ILUMINACION DE VIALES****10.01 u CUADRO GENERAL MANDO**

Ud. Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntors magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.

Mano de obra..... 359,80

Resto de obra y materiales..... 1.156,11

**TOTAL PARTIDA..... 1.515,91**

**10.02 u CIMENTACIÓN PIÉ BÁCULO+ARQUETA**

Ud. Cimentación para báculo de 50x50x90 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.

Mano de obra..... 20,69

Resto de obra y materiales..... 163,75

**TOTAL PARTIDA..... 184,44**

**10.03 u COLUMNA 7 M. CON BRAZO 1,5 M.**

Ud. Suministro y montaje de columna FILIA para HESTIA, troncocónica, de 7,00 m. de altura, con un brazo de 1,80 m., fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente según UNE-375050-71, incluso pernos de anclaje.

Mano de obra..... 8,71

Resto de obra y materiales..... 437,51

**TOTAL PARTIDA..... 446,22**

**10.04 u LUMINARIA 250 W. SAP**

Ud. Suministro y montaje de luminaria para alumbrado público, de la casa INDAL, o similar, texturado, con equipo incorporado de 250 W con lámpara de vapor de mercurio, conexionada.

Mano de obra..... 31,34

Resto de obra y materiales..... 23,04

**TOTAL PARTIDA..... 54,38**

**10.05 m RED DE ALUMBRADO 5X6 MM2.**

MI. Red de alumbrado exterior con un tubo de PVC de D=100 mm., conductor Cu RV-k 0.6/1 kV 4x6 mm2 y conductor de protección Cu H07V 1x4 mm2 verde-amarillo, tendida subterránea sobre lecho de arena y bajo tubo rígido PVC en cruce de calzadas, totalmente instalada y conexionada, sin excavación ni relleno

Mano de obra..... 0,53

Resto de obra y materiales..... 8,82

**TOTAL PARTIDA..... 9,35**

**CAPÍTULO 11 JARDINERÍA**

11.01	u	<b>ACOMETIDA A LA RED GENERAL RIEGO</b>	
		Ud. Acometida a la red general del edificio, i/arqueta con tapa y llave de paso de bola.	
		Mano de obra.....	39,69
		Resto de obra y materiales.....	54,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93,74</b>
11.02	m3	<b>COLOC. PIEDRA DECORATIVA ROCALLA</b>	
		M3. Suministro y colocación de piedra decorativa de coquera para rocallas.	
		Mano de obra.....	39,71
		Resto de obra y materiales.....	57,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>96,74</b>
11.03	m	<b>BORDILLO PREF. HORM. PECHO PAL.</b>	
		Ml. Suministro y ejecución de bordillo en prefabricado de hormigón, mod. "pecho de paloma" de 0,20 x 0,08 x 0,50 m., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> de 10 cm. de espesor, i/ excavación.	
		Mano de obra.....	3,34
		Resto de obra y materiales.....	11,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,93</b>
11.06	u	<b>BOCA DE RIEGO ACOPLE RÁPIDO 3/4"</b>	
		Ud. Suministro e instalación de boca de riego de acople rápido de 3/4" con cuerpo y tapa de bronce.	
		Mano de obra.....	7,07
		Resto de obra y materiales.....	33,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40,20</b>
11.07	m	<b>TUBERÍA POLIETILENO D= 25 MM. PRES.</b>	
		Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 10 Kg/cm <sup>2</sup> de presión, i/p.p. de piezas especiales.	
		Mano de obra.....	1,64
		Resto de obra y materiales.....	1,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,38</b>
11.08	u	<b>ARQUETA DE PLÁSTICO</b>	
		Ud. Suministro y colocación de arqueta de plástico con tapa redonda de 28x35 cm., para red de riego.	
		Mano de obra.....	1,15
		Resto de obra y materiales.....	12,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,26</b>
11.09	u	<b>MICROASPELADOR ALCANCE 0,5 -1,0 M.</b>	
		Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de microaspersor de 0.5-1.5 m. de alcance, i/ p.p. de piezas especiales.	
		Mano de obra.....	1,15
		Resto de obra y materiales.....	0,63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,78</b>
11.10	m	<b>TUBERÍA GOTEROS INTERLÍNEA 0,5 M.</b>	
		Ml. Suministro, colocación y puesta en ejecución de tubería goteros interlínea con distancia entre ellos de 0.5 m. , i/ p.p. de piezas especiales.	
		Mano de obra.....	0,64
		Resto de obra y materiales.....	1,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,66</b>



11.11	m	<b>ZANJA PARA RED DE RIEGO</b>	
		M1. Apertura de zanja para red de riego de 0.40x0.40 m., i/tapado posterior de la misma.	
		Mano de obra.....	2,35
		Resto de obra y materiales.....	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,42</b>
11.12	m2	<b>LABOREO MANUAL DEL TERRENO</b>	
		M2. Laboreo manual del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m..	
		Mano de obra.....	2,75
		Resto de obra y materiales.....	0,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,83</b>
11.13	m3	<b>TIERRA VEGETAL FERTILIZADA</b>	
		M3. Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada, suministrada a granel.	
		Mano de obra.....	6,12
		Resto de obra y materiales.....	20,84
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,96</b>
11.14	u	<b>ARBOL DE SOMBRA, DE HOJA CADUCA</b>	
		Ud de arbol de sombra, decorativo especial de hoja caduca de 2,5 m. de altura, servido a raíz desnuda, incluso apertura de hoyo de 1,00 x 1,00 m., extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministrado de abono, tutor de madera de castaño de 2,00 m. de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	
		Maquinaria .....	4,18
		Resto de obra y materiales.....	30,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>35,17</b>
11.15	u	<b>OLEA EUROPEA EJEMPLAR CENTENA</b>	
		Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Olea europea (Olivo) ejemplar centenario con cepellón.	
		Mano de obra.....	39,00
		Resto de obra y materiales.....	493,82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>532,82</b>
11.16	u	<b>ALCORQUE HORM. POSTENSA A-B</b>	
		Ud. Suministro y colocación de alcorque de hormigón prefabricado con orificios de 5 cm. de 2 piezas de 0,90x0,45 m. de 6 cm. de espesor.	
		Mano de obra.....	3,60
		Resto de obra y materiales.....	17,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,79</b>

**CAPÍTULO 12 MOBILIARIO URBANO**

12.01	Ud	<b>BANCO DE MADERA DE IROKO 180 CM.</b>	
		Ud. Suministro y colocación de banco de madera barnizada de 1,80 m de longitud, estructura y patas de fundición, asiento y respaldo cuvo con tablillas de madera de Iroko de 5 cm de ancho, totalmente colocado.	
		Mano de obra.....	9,00
		Resto de obra y materiales.....	259,82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>268,82</b>

12.02	<b>Ud PAPELERA MODELO TAJO</b>	
	Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelera modelo TAJO con soporte y contenedor de acero de 50 litros de capacidad, galvanizado y pintado.	
		Mano de obra..... 10,79
		Resto de obra y materiales..... 97,83
		<b>TOTAL PARTIDA..... 108,62</b>

**CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD**

13.01	<b>u ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD</b>	
	Cumplimiento de la normativa vigente de seguridad y salud de acuerdo con el estudio de seguridad y salud redactado para la obra, con todas las instalaciones, elementos, mano de obra y medios necesarios..	
		Resto de obra y materiales..... 550,02
		<b>TOTAL PARTIDA..... 18.884,14</b>

**CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD**

14.01	<b>PA ENSAYOS CONTROL DE CALIDAD</b>	
	Ensayos a realizar en laboratorio homologado de los materiales empleados en la obra de urbanización del Sector SAU-4 en Benalup-Casas Viejas. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales..... 24.668,50
		<b>TOTAL PARTIDA..... 24.668,50</b>

**CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS**

01.01	MI	MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.			
Ml. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4,tensores, grupillas, I/P.P. de dos puertas metálicas de 6m de ancha y 2m. de alta , incluso accesorios.					
U01FX105	2,000	M2	Mano obra montaje malla ST	6,20	12,40
U22KA005	0,300	Ud	Poste 200 cm. tubo acero galv.diam. 48	8,34	2,50
U22KA055	0,080	Ud	Poste arranque acero galv. de 2,00 m.	10,34	0,83
U22KE056	2,000	M2	Malla galv.s/torsión ST40/14-200	2,64	5,28
A01JF004	0,008	M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	94,85	0,76
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	21,80	0,65
TOTAL PARTIDA .....					22,42

01.02	u	REPLANTEO GENERAL DE LA OBRA.			
Ud. de replanteo general de obra , realizado por GPS.					
LOPÑ	50,000	h	topografo	25,12	1.256,00
UHYRTFG	50,000	h	alquiler estación pgs	55,12	2.756,00
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	4.012,00	120,36
TOTAL PARTIDA .....					4.132,36

**CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

02.01	m2 DESBROCE DEL TERRENO E=30 CM.				
M2. Despeje y desbroce del terreno, por medios mecanicos, con un espesor medio de 30 cm., incluso carga de productos y transporte a vertedero.					
U37AA100	0,008	Hr	Bulldozer de 80 c.v.	40,56	0,32
A03CA005	0,005	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	51,03	0,26
U37BA101	0,020	M3	Transporte a 1 Km. distancia	0,41	0,01
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,02
TOTAL PARTIDA .....					0.61

02.02	m3	EXCAV. TERRENO COMP. CAJ. CALLES			
		M3. Excavación en terreno compacto para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero. Medido el perfil compactado.			
U01AA011	0,080	Hr	Peón ordinario	19,72	1,58
U37BA002	0,080	Hr	Excavadora de neumáticos	46,79	3,74
U37BA101	1,300	M3	Transporte a 1 Km. distancia	0,41	0,53
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	5,90	0,18
			TOTAL PARTIDA .....		6.03

02.03	m3 EXCAV. EN ZANJA TERRENO COMPAC.				
M3. Excavación en zanja en terreno compacto, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transportea vertedero.					
U01AA011	0,160	Hr	Peón ordinario	19,72	3,16
U37BA002	0,160	Hr	Excavadora de neumáticos	46,79	7,49
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	10,70	0,32
TOTAL PARTIDA .....				10,97	

02.04	m3 TERRAPLENADO TERRENO EXCAVACIÓN				
M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio. Medido el perfil compactado.					
U01AA006	0,010	Hr	Capataz	15,40	0,15
U01AA011	0,035	Hr	Peón ordinario	19,72	0,69
U37BE105	0,010	Hr	Mononiveladora 130 CV.	27,82	0,28
U37BE310	0,020	Hr	Compactador neumát.autop.100CV.	17,76	0,36
U37BE455	0,020	Hr	Camión cisterna	16,52	0,33
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,80	0,05
TOTAL PARTIDA .....				1,86	

02.05	m3 TERRAPLENADO TERRENO PRÉSTAMO				
M3. Terraplen formado con suelo seleccionado, procedente de prestamos, incluso extendido, humectación y compacto hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.					
U01AA006	0,010	Hr	Capataz	15,40	0,15
U01AA011	0,035	Hr	Peón ordinario	19,72	0,69
U37BE105	0,010	Hr	Mononiveladora 130 CV.	27,82	0,28
U37BE310	0,020	Hr	Compactador neumát.autop.100CV.	17,76	0,36
U37BE455	0,020	Hr	Camión cisterna	16,52	0,33
U37BE505	1,150	M3	Suelo seleccionado prestamo	6,06	6,97
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	8,80	0,26
TOTAL PARTIDA .....					9,04

02.06	m2	COMPACTADO Y PERFILADO CAJA		
		M2. Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos de la caja para calles.		
U01AA011	0,005 Hr	Peón ordinario	19,72	0,10
U37BE105	0,002 Hr	Mononiveladora 130 CV.	27,82	0,06
A03CK005	0,003 Hr	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	3,86	0,01
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,20	0,01
TOTAL PARTIDA .....			0.18	

02.07	m3	RELLENO EN ZANJAS MAT. SELECCIÓN			
M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M. Medido el perfil compactado.					
U01AA011	0,150	Hr	Peón ordinario	19,72	2,96
U37BA002	0,050	Hr	Excavadora de neumáticos	46,79	2,34
U37BE355	0,150	Hr	Compactador manual	18,65	2,80
U37BE505	1,150	M3	Suelo seleccionado prestamo	6,06	6,97
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	15,10	0,45
TOTAL PARTIDA .....				15,52	

### CAPÍTULO 03 ABASTECIMIENTO

03.01	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=80 mm.		
Ml. Tubería de fundición dúctil de D=80 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.				
U01AA501	0,100 Hr	Cuadrilla A	35,98	3,60
U37OE001	0,010 Hr	Grua automovil	24,05	0,24
U04AA001	0,210 M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	4,62
KIOLKIUF	1,000 m	Tub.super metalico D= 80	15,44	15,44
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	23,90	0,72
TOTAL PARTIDA .....				24.62

03.02	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=100 mm.			
MI. Tubería de fundición dúctil de D=100 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.					
U01AA501	0,100	Hr	Cuadrilla A	35,98	3,60
U37OE001	0,010	Hr	Grua automovil	24,05	0,24
U04AA001	0,210	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	4,62
U05AE000	1,000	MI	Tub.Super Metallit D=100mm.	18,50	18,50
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	27,00	0,81
TOTAL PARTIDA .....					27,77
03.03	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=125 mm.			
MI. Tubería de fundición dúctil de D=125 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.					
U01AA501	0,250	Hr	Cuadrilla A	35,98	9,00
U37OE001	0,100	Hr	Grua automovil	24,05	2,41
U04AA001	0,280	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	6,16
UJUIKLOL	1,000	m	Tub. fundicion ductil D=125	22,33	22,33
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	39,90	1,20
TOTAL PARTIDA .....					41,10
03.04	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=150 mm.			
MI. Tubería de fundición dúctil de D=150 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.					
U01AA501	0,100	Hr	Cuadrilla A	35,98	3,60
U37OE001	0,030	Hr	Grua automovil	24,05	0,72
U04AA001	0,210	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	4,62
U37OE110	1,000	MI	Tub.Fundición ductil D=150 m.	36,80	36,80
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	45,70	1,37
TOTAL PARTIDA .....					47,11
03.05	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=200 mm.			
MI. Tubería de fundición dúctil de D=200 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.					
U01AA501	0,150	Hr	Cuadrilla A	35,98	5,40
U37OE001	0,050	Hr	Grua automovil	24,05	1,20
U04AA001	0,210	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	4,62
U37OE115	1,000	MI	Tub.Fundición ductil D=200 m.	56,25	56,25
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	67,50	2,03
TOTAL PARTIDA .....					69,50
03.06	m	TUBERÍA FUNDICIÓN D=300 mm.			
MI. Tubería de fundición dúctil de D=300 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.					
U01AA501	0,220	Hr	Cuadrilla A	35,98	7,92
U37OE001	0,080	Hr	Grua automovil	24,05	1,92
U04AA001	0,280	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	6,16
U37OE014	1,000	MI	Tub. Fundición ductil D=300	82,20	82,20
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	98,20	2,95
TOTAL PARTIDA .....					101,15

03.07	<b>Ud VÁLVULA DE COMPUERTA</b>				
		Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico para tubería de fundición , provista de volante de maniobra, modelo BV-05-47 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 80 mm., colocada en arqueta de registro de 90x90 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, colocado sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2., enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M 15, cerco y tapa de fundición dúctil D-400, i/ excavación y relleno perimetral posterior, dado de anclaje y accesorios, colocada y probada.			
U01AA501	4,164 Hr	Cuadrilla A	35,98	149,82	
U37PE080	1,000 Ud	Llave compuerta DN=80 mm	102,17	102,17	
U37PC081	1,000 Ud	Volante de maniobra DN=80 mm.	10,22	10,22	
U06HA015	1,520 M2	Mallazo electrosoldado 15x15 d=6	2,02	3,07	
A02AA510	0,477 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	107,06	51,07	
A01JF006	0,386 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	34,30	
U10DA001	650,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	71,50	
A01JF003	0,054 M3	MORTERO CEMENTO (1/3) M 15	107,11	5,78	
U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	39,07	39,07	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	467,00	14,01	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>481,01</b>		
03.08	<b>Ud VENTOSA</b>				
		Ud. Ventosa automática de triple efecto de DN 50 en la red de distribución de agua potable, incluso válvula de corte, montaje e instalación.			
U01AA502	3,000 Hr	Cuadrilla B	35,03	105,09	
U37PA501	1,000 Ud	Llave compuerta para D=60 mm.	47,72	47,72	
U37RE020	1,000 Ud	Ventosa triple efecto	397,86	397,86	
U37PA902	1,000 Ud	Collarín de toma para D=80 mm	8,40	8,40	
U37PA911	1,000 Ud	Racor de latón para D=40 mm.	17,02	17,02	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	576,10	17,28	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>593,37</b>		
03.09	<b>Ud BOCA RIEGO TIPO "MADRID"</b>				
		Ud. Boca de riego modelo "Madrid" de D=40 mm., incluso enlace con la red de distribución, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.			
U01AA502	2,000 Hr	Cuadrilla B	35,03	70,06	
U37QA001	1,000 Ud	Boca riego "Madrid" D=40	84,89	84,89	
U37PA902	1,000 Ud	Collarín de toma para D=80 mm	8,40	8,40	
U37PA911	1,000 Ud	Racor de latón para D=40 mm.	17,02	17,02	
U37OG201	10,000 MI	Tubo polietileno D=1/2"	0,45	4,50	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	184,90	5,55	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>190,42</b>		
03.10	<b>Ud HIDRANTE DE ARQUETA D=100 mm.</b>				
		Ud. Boca de riego e hidrante para incendios tipo "Belgicast" de D=100 mm., con arqueta y tapa de bronce resistente al paso de vehículos pesados, incluso conexión a la red de distribución, con tubería de fibrocemento clase D de 100 mm. de diámetro, p.p. de unión Gibault, codos, etc., totalmente instalado.			
U01AA502	3,500 Hr	Cuadrilla B	35,03	122,61	
U37QD011	1,000 Ud	Boca riego e hidrante D=100mm	607,68	607,68	
U37PA203	2,000 Ud	Codo de 90° para D=100 mm.	15,39	30,78	
U37PA042	4,000 Ud	Unión Gibault clase D=100 mm.	9,11	36,44	
U37PA403	1,000 Ud	Unión Gibault en T D=100 mm.	27,26	27,26	
U37OA303	5,000 MI	Tub.fib.clase D 100mm	6,71	33,55	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	858,30	25,75	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>884,07</b>		

03.11	Ud	DESAGÜE			
		Ud. Desagüe en la red de distribución de agua potable a la red de saneamiento, incluso válvula de corte, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.			
U01AA502	3,000 Hr	Cuadrilla B	35,03	105,09	
U37PA501	1,000 Ud	Llave compuerta para D=60 mm.	47,72	47,72	
U37PA902	1,000 Ud	Collarín de toma para D=80 mm	8,40	8,40	
U37PA911	1,000 Ud	Racor de latón para D=40 mm.	17,02	17,02	
U37OG201	5,000 MI	Tubo polietileno D=1/2"	0,45	2,25	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	180,50	5,42	
TOTAL PARTIDA .....				185,90	

03.12	Ud	VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN			
		Ud. Válvula reductora-estabilizadora de presión para tubería de 200 mm., modelo K1-50-00 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 200 mm., incluso accesorios, colocada y probada.			
U01AA501	10,000 Hr	Cuadrilla A	35,98	359,80	
U37RE200	1,000 Ud	Válvula reductora DN=200 mm	3.576,02	3.576,02	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3.935,80	118,07	
TOTAL PARTIDA .....				4.053,89	

03.13	Ud	ACOMETIDA DOMICILIARIA			
		Ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm., llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.			
U01AA501	4,000 Hr	Cuadrilla A	35,98	143,92	
U24HD010	1,000 Ud	Codo acero galv. 90° 1"	2,25	2,25	
U24ZX001	1,000 Ud	Collarín de toma de fundición	11,12	11,12	
U24PD103	7,000 Ud	Enlace recto polietileno 32 mm	2,21	15,47	
U26AR004	2,000 Ud	Llave de esfera 1"	6,46	12,92	
U26GX001	2,000 Ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,92	11,84	
U37OG210	8,000 MI	Tub.polietil.BD32/10Atm	0,72	5,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	203,30	6,10	
TOTAL PARTIDA .....				209,38	

03.14	PA	CONEXIÓN RED ABASTECIMIENTO			
		P.A. Conexión de la red de agua de la urbanización a la red de abastecimiento general (depósito, red municipal...etc), totalmente terminada.			
U37RE505	1,000 Ud	Conexión red agua a red general	2.000,00	2.000,00	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2.000,00	60,00	
TOTAL PARTIDA .....				2.060,00	

#### CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO FECALES

04.01	u	ACOMETIDA SANEA. A URB.			
		Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexas la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			
U01AA007	10,000 Hr	Oficial primera	15,10	151,00	
U01AA011	10,000 Hr	Peón ordinario	19,72	197,20	
U37SA221	8,000 MI	Tubería E-C, clase R, D=20 cm.	6,83	54,64	
P01	6,000 h	Maq retro	23,20	139,20	
A01JF006	0,005 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	0,44	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	542,50	16,28	
TOTAL PARTIDA .....				558,76	

04.02	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.			
MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.					
U01AA007	0,200	Hr	Oficial primera	15,10	3,02
U01AA010	0,200	Hr	Peón especializado	13,75	2,75
U04AA001	0,400	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	8,80
U37SE015	1,050	MI	Tub.PVC corrugada 300	13,86	14,55
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	29,10	0,87
TOTAL PARTIDA .....				29,99	
04.03	u	POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.			
Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.					
U01AA502	1,600	Hr	Cuadrilla B	35,03	56,05
U05DC001	3,000	Ud	Anillo pozo horm. D=80 h=50	21,22	63,66
U37UA050	1,000	Ud	Cono asimétrico D=80 H=60	27,56	27,56
U05DC020	4,000	Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,68	34,72
U05DC015	1,000	Ud	Cerco y tapa de fundición	39,07	39,07
A01JF006	0,016	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	1,42
U37OE001	0,120	Hr	Grua automovil	24,05	2,89
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	225,40	6,76
TOTAL PARTIDA .....				232,13	
04.04	u	ARQUETA SIFÓNICA 63x63x80 cm.			
Ud. Arqueta sifónica de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20N/mm2, tapa de hormigón armado, y sifón según CTE/DB-HS 5.					
U01AA007	2,000	Hr	Oficial primera	15,10	30,20
U01AA010	2,000	Hr	Peón especializado	13,75	27,50
A02AA510	0,150	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	107,06	16,06
A01JF002	0,030	M3	MORTERO CEMENTO 1/2	122,73	3,68
U05AG011	1,000	Ud	Codo PVC 87,5° D=110	4,13	4,13
U06GD010	2,000	Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,92	1,84
U10DA001	120,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	13,20
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	96,60	2,90
TOTAL PARTIDA .....				99,51	
04.05	u	ACOMETIDA SANEA. A PARCELA			
Ud. Acometida de saneamiento a parcela, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.					
U01AA007	3,000	Hr	Oficial primera	15,10	45,30
U01AA011	3,000	Hr	Peón ordinario	19,72	59,16
U37SA221	8,000	MI	Tubería E-C, clase R, D=20 cm.	6,83	54,64
P01	2,000	h	Maq retro	23,20	46,40
A01JF006	0,005	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	0,44
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	205,90	6,18
TOTAL PARTIDA .....				212,12	



**CAPÍTULO 05 SANEAMIENTO PLUVIALES**

05.01	u	ACOMETIDA SANE. A URB.			
		Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexonar la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes vertedero.			
U01AA007	10,000	Hr	Oficial primera	15,10	151,00
U01AA011	10,000	Hr	Peón ordinario	19,72	197,20
U37SA221	8,000	MI	Tubería E-C, clase R, D=20 cm.	6,83	54,64
P01	6,000	h	Maq retro	23,20	139,20
A01JF006	0,005	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	0,44
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	542,50	16,28
				TOTAL PARTIDA .....	558,76
05.02	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 110 mm.			
		Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 110 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			
U01AA007	0,150	Hr	Oficial primera	15,10	2,27
U01AA010	0,150	Hr	Peón especializado	13,75	2,06
U04AA001	0,320	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	7,04
RTGYHFU	1,050	m	tubo pvc 110	7,20	7,56
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	18,90	0,57
				TOTAL PARTIDA .....	19,50
05.03	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 160 mm.			
		Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 160 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	15,10	1,51
U01AA010	0,100	Hr	Peón especializado	13,75	1,38
U04AA001	0,330	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	7,26
DERFGTT	1,050	m	tubo pvc 160	10,20	10,71
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	20,90	0,63
				TOTAL PARTIDA .....	21,49
05.04	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 200 mm.			
		Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 200 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			
U01AA007	0,150	Hr	Oficial primera	15,10	2,27
U01AA010	0,150	Hr	Peón especializado	13,75	2,06
U04AA001	0,329	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	7,24
UJIKYUHJ	1,050	m	tub pvc 200	11,35	11,92
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	23,50	0,71
				TOTAL PARTIDA .....	24,20
05.05	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 250 mm.			
		Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 250 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.			
U01AA007	0,150	Hr	Oficial primera	15,10	2,27
U01AA010	0,150	Hr	Peón especializado	13,75	2,06
U04AA001	0,329	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	7,24
UIOIUIYU	1,050	m	tub pvc 250	12,15	12,76
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	24,30	0,73
				TOTAL PARTIDA .....	25,06

05.06	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.			
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.					
U01AA007	0,200	Hr	Oficial primera	15,10	3,02
U01AA010	0,200	Hr	Peón especializado	13,75	2,75
U04AA001	0,400	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	8,80
U37SE015	1,050	MI	Tub.PVC corrugada 300	13,86	14,55
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	29,10	0,87
				TOTAL PARTIDA .....	29,99
05.07	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 400 mm.			
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 400 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.					
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	15,10	1,51
U01AA010	0,100	Hr	Peón especializado	13,75	1,38
U04AA001	0,414	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	9,11
U37SE020	1,050	MI	Tub.PVC corrugada 400	22,88	24,02
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	36,00	1,08
				TOTAL PARTIDA .....	37,10
05.08	m	TUBERÍA PVC CORRUG. 500 mm.			
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 500 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.					
U01AA007	0,150	Hr	Oficial primera	15,10	2,27
U01AA010	0,150	Hr	Peón especializado	13,75	2,06
U04AA001	0,504	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	11,09
U37SE025	1,050	MI	Tub.PVC corrugada 500	38,50	40,43
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	55,90	1,68
				TOTAL PARTIDA .....	57,53
05.09	u	POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.			
Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura,incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.					
U01AA502	1,600	Hr	Cuadrilla B	35,03	56,05
U05DC001	3,000	Ud	Anillo pozo horm. D=80 h=50	21,22	63,66
U37UA050	1,000	Ud	Cono asimétrico D=80 H=60	27,56	27,56
U05DC020	4,000	Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,68	34,72
U05DC015	1,000	Ud	Cerco y tapa de fundición	39,07	39,07
A01JF006	0,016	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	1,42
U37OE001	0,120	Hr	Grua automovil	24,05	2,89
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	225,40	6,76
				TOTAL PARTIDA .....	232,13
05.10	u	SUMIDERO DE CALZADA 30X50 CM.			
Ud. Sumidero de calzada para desagüe de pluviales, de 30x50cm. y 70 cms. de profundidad, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2., realizada con ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada interiormente, con salida para tubo de diámetro 160 mm. situada su arista inferior a 20 cms. del fondo del sumidero, incluso rejilla de fundición de 300x500x30 mm. sobre cerco de angular de 40x40 mm. recibido a la fábrica de ladrillo.					
U01AA007	2,150	Hr	Oficial primera	15,10	32,47
U01AA010	4,300	Hr	Peón especializado	13,75	59,13
U37HA005	1,000	Ud	Rejilla de fundición	29,15	29,15
A02AA510	0,162	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	107,06	17,34
A01JF006	0,050	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	4,44
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	142,50	4,28
				TOTAL PARTIDA .....	146,81

**CAPÍTULO 06 TELECOMUNICACIONES**

06.01	u	ARQUETA TIPO M TELEFONÍA		
		Ud. Arqueta tipo M con dos conductos D=40mm., para conducciones telefónicas, totalmente instalada.		
U37XA005	1,000 Ud	Arqueta tipo M 2D=40mm	54,08	54,08
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	54,10	1,62
TOTAL PARTIDA .....			55,70	

06.02	u	ARQUETA TIPO H TELEFONÍA		
		Ud. Arqueta tipo H, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.		
U37XA010	1,000 Ud	Arqueta tipo H	300,00	300,00
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	300,00	9,00
TOTAL PARTIDA .....			309,00	

06.03	u	ARQUETA TIPO D TELEFONÍA		
		Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.		
U37XA020	1,000 Ud	Arqueta tipo D	550,00	550,00
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	550,00	16,50
TOTAL PARTIDA .....			566,50	

06.04	m	CANALIZACIÓN 4 PVC 110 mm.		
		MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso excavación y relleno de zanjas.		
U01AA007	0,400 Hr	Oficial primera	15,10	6,04
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	13,75	5,50
U25AG308	4,000 MI	Tub.presión 10 Kg/cm2 110 mm.	5,67	22,68
U04MA501	0,145 M3	Hormigón HM-20/P/20/ I central	91,55	13,27
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	47,50	1,43
TOTAL PARTIDA .....			48,92	

06.05	u	ACOMETIDA A PARCELAS		
		Ud de acometida de telecomunicaciones a parcela con tubo de 63 mm. de diámetro, incluso monolito, empalmes, totalmente terminado. Medida la unidad ejecutada.		
U01AA502	10,000 Hr	Cuadrilla B	35,03	350,30
A01JF006	0,016 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	1,42
LADR	112,000 u	ladrill d.h. 9 cm	0,09	10,08
TUB 63	5,000 u	tubo 63	3,24	16,20
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	378,00	11,34
TOTAL PARTIDA .....			389,34	

**CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD**

07.01	MI	CANALIZACIÓN B. T. 2 T 110 mm.		
		MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado con dos tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm2., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.		
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	15,10	3,78
U01AA011	0,250 Hr	Peón ordinario	19,72	4,93
D02HF105	0,280 M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS INSTAL. T.F.	12,61	3,53
U37SE305	2,000 MI	Tubería canalización diám. 110	1,15	2,30
A02FA500	0,060 M3	HORM. HM-20/P/20/ I CENTRAL	91,55	5,49
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	20,00	0,60
TOTAL PARTIDA .....			20,63	

07.02	MI	CANALIZACIÓN B. T. 3 T 110 mm.			
MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado, con tres tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm2., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.					
U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	15,10	3,78
U01AA011	0,250	Hr	Peón ordinario	19,72	4,93
D02HF105	0,280	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS INSTAL. T.F.	12,61	3,53
U37SE305	3,000	MI	Tubería canalización diám. 110	1,15	3,45
A02FA500	0,060	M3	HORM. HM-20/P/20/ I CENTRAL	91,55	5,49
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	21,20	0,64
				TOTAL PARTIDA .....	21,82
07.03	m	CANALIZACIÓN B. T. 5 T 110 mm.			
MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado, con cinco tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm2., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.					
U01AA007	0,250	Hr	Oficial primera	15,10	3,78
U01AA011	0,250	Hr	Peón ordinario	19,72	4,93
D02HF105	0,420	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS INSTAL. T.F.	12,61	5,30
U37SE305	5,000	MI	Tubería canalización diám. 110	1,15	5,75
A02FA500	0,060	M3	HORM. HM-20/P/20/ I CENTRAL	91,55	5,49
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	25,30	0,76
				TOTAL PARTIDA .....	26,01
07.04	u	ARMARIO 2 CUERPOS 2 ABONADO TRIF.			
Ud. Unidad de armario exterior de B/T para dos suministros sin reparto, trifásico, incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y pernios de anclaje.(Contador a alquilar).					
U01FY630	1,500	Hr	Oficial primera electricista	16,50	24,75
U01FY635	1,500	Hr	Ayudante electricista	13,90	20,85
U30FC006	1,000	Ud	Arm.B/T poli.s/reparto 2 abonad.	448,17	448,17
U30FW050	4,000	Ud	Juego pern.ancl.sujec.arm/peana	14,02	56,08
U30JW128	1,000	MI	Tubo PVC rígido M 40/gp5	4,04	4,04
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	553,90	16,62
				TOTAL PARTIDA .....	570,51
07.05	u	OBRA CIVIL C. T. SUPERFICIE			
Ud. Obra civil para centro de transformación de superficie, consistente en: explanación del terreno, excavación de la base, extendido de arena para asentamiento del C.T., limpieza.					
U01AA011	3,000	Hr	Peón ordinario	19,72	59,16
U37BA002	2,500	Hr	Excavadora de neumáticos	46,79	116,98
U04AA001	4,000	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	88,00
U37BE355	1,000	Hr	Compactador manual	18,65	18,65
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	282,80	8,48
				TOTAL PARTIDA .....	291,27
07.06	u	CENTRO TRANS. SUPER. 630 Kvas.			
Ud. Centro de transformación prefabricado de hormigón para ubicación en superficie, equipado con dos transformadores cada uno, en baño de aceite de 630 Kvas, elementos de protección y maniobra, instalación interior.					
U01AA501	0,100	Hr	Cuadrilla A	35,98	3,60
U02OD020	1,000	Hr	Autogrúa grande	152,50	152,50
U37YT320	1,000	Ud	Centro Transf. 630 Kvas superficie	27.059,00	27.059,00
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	27.215,10	816,45
				TOTAL PARTIDA .....	28.031,55
07.07	m	LÍN.SUBT.ACE.B.T.Cu.			
Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores según proyecto., formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores.					

con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	0,080	h.	Oficial 1ª electricista	14,57	1,17
O01OB210	0,080	h.	Oficial 2ª electricista	13,63	1,09
E02EM010	0,350	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	5,91	2,07
E02SZ060	0,300	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	6,36	1,91
P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,14	0,14
P15AH020	1,000	m.	Placa cubrecables	1,77	1,77
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	0,75	0,75
P15AL010	1,000	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV Cu	3,10	3,10
P15AL020	3,000	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV Cu	3,10	9,30
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	21,30	0,64
TOTAL PARTIDA .....				21,94	

#### 07.08 m LÍNEA ALUMINIO MEDIA TENSIÓN

Ml. Línea subterránea M.T. 12/20 kV conductor HEPRZ1 3(1x150 mm2) Al de doble circuito, tendida en zanja sobre lecho de arena y en canalización bajo acera, incluso p.p. de placa de protección y cinta de señalización, totalmente instalada.

U01FY630	0,200	Hr	Oficial primera electricista	16,50	3,30
U01FY635	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,90	2,78
U04AA001	0,050	M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	1,10
U37VV105	1,000	MI	Cinta señalizadora	0,08	0,08
U37VV115	1,000	MI	Placa de protección	0,15	0,15
U37YM115	3,000	MI	Conduc al DHV 1x150 - 12/20 KV	7,88	23,64
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	31,10	0,93
TOTAL PARTIDA .....				31,98	

#### 07.09 u ARQUETA DE REGISTRO A1

Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.

MO03002	1,000	ud	Mano de Obra	54,09	54,09
A02AA410	0,150	M3.	HORMIGON H-175 Kg/cm2 Tmax.40	46,88	7,03
A01JF006	0,250	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	22,21
A01JF002	0,005	M3	MORTERO CEMENTO 1/2	122,73	0,61
U06GD010	2,000	Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,92	1,84
U10DA001	90,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	9,90
TAP	1,000	u	tapa acero	33,50	33,50
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	129,20	3,88
TOTAL PARTIDA .....				133,06	

#### 07.10 u ARQUETA DE REGISTRO A2

Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.

MO03002	1,500	ud	Mano de Obra	54,09	81,14
A02AA410	0,400	M3.	HORMIGON H-175 Kg/cm2 Tmax.40	46,88	18,75
A01JF006	0,350	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	31,10
A01JF002	0,001	M3	MORTERO CEMENTO 1/2	122,73	0,12
U06GD010	5,000	Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,92	4,60
U10DA001	126,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	13,86
TAP2	1,000	u	tapa acero 2	60,45	60,45
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	210,00	6,30
TOTAL PARTIDA .....				216,32	

#### 07.11 u CUADRO DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES

Ud. de cuadro de distribución para urbanizaciones, incluso monolito de fábrica de ladrillos. Medida la unidad instalada

U01FY630	1,500	Hr	Oficial primera electricista	16,50	24,75
U01FY635	1,500	Hr	Ayudante electricista	13,90	20,85
U30FA006	1,000	Ud	Arm.B/T poli.s/reparto 1 ó 2 ab.	401,57	401,57
U30FW050	4,000	Ud	Juego pern.ancl.sujec.arm/peana	14,02	56,08
U30JW128	1,000	MI	Tubo PVC rígido M 40/gp5	4,04	4,04
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	507,30	15,22
TOTAL PARTIDA .....				522,51	

07.12	u	ACOMETIDA A PARCELA			
Ud de acometida a parcela desde arqueta A1 hasta monolito, incluido este totalmente terminado.					
U01AA007	10,000	Hr	Oficial primera	15,10	151,00
U01AA011	10,000	Hr	Peón ordinario	19,72	197,20
D02HF105	1,000	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS INSTAL. T.F.	12,61	12,61
U37SE305	2,000	MI	Tubería canalización diám. 110	1,15	2,30
A02FA500	0,060	M3	HORM. HM-20/P/20/ I CENTRAL	91,55	5,49
JUK	156,000	u	lad	0,09	14,04
CAJ	2,000	u	caja	55,88	111,76
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	494,40	14,83
				TOTAL PARTIDA .....	509,23
07.13	u	ENGANCHE RED MEDIA TENSION			
Ud de conexión de red de media tensión, incluido arquetas, medios auxiliares. Medida la unidad terminada.					
U01AA007	8,000	Hr	Oficial primera	15,10	120,80
U01AA011	8,000	Hr	Peón ordinario	19,72	157,76
D02HF105	3,000	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS INSTAL. T.F.	12,61	37,83
U37SE308	15,000	MI	Tubería canalización diám. 160	1,37	20,55
A02FA500	1,000	M3	HORM. HM-20/P/20/ I CENTRAL	91,55	91,55
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	428,50	12,86
				TOTAL PARTIDA .....	441,35

CAPÍTULO 08 FIRMES Y PAVIMENTOS

08.01	m2	HORMIGÓN H-200/20 EN SOLERA			
M2. Solera realizada con hormigón H-20 N/mm2 de resistencia característica, Tmax. del árido 20 mm.					
elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.					
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	15,10	1,51
U01AA011	0,100	Hr	Peón ordinario	19,72	1,97
A02AA501	0,250	M3	HORMIGÓN H-200/20 elab. obra	65,20	16,30
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	19,80	0,59
				TOTAL PARTIDA .....	20,37
08.02	m2	AC. BALDOSA CEMENTO 30x30 RELIEVE			
M2. Acera de loseta hidráulica en relieve, de 30x30 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 20 mm. y 10 cm. de espesor, i/junta de dilatación.					
U01AA501	0,300	Hr	Cuadrilla A	35,98	10,79
A02AA510	0,100	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	107,06	10,71
U37DA000	1,000	Ud	Junta de dilatación/m2. acera	0,13	0,13
U37DC001	1,000	M2	Baldosa cemento 30x30 relieve	5,06	5,06
U04CA001	0,001	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,60	0,11
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	26,80	0,80
				TOTAL PARTIDA .....	27,60
08.03	m	BORDILLO HORM. RECTO 12x25 CM.			
Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x25 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm.					
de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.					
U01AA010	0,178	Hr	Peón especializado	13,75	2,45
A01JF006	0,001	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	0,09
U37CE004	1,000	MI	Bordillo hormigón recto 12x25	3,52	3,52
A02AA510	0,022	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	107,06	2,36
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	8,40	0,25
				TOTAL PARTIDA .....	8,67

08.04	m2 CALZADA T-4 SECCIÓN TIPO 421				
M2. Calzada para tráfico T-4 y explanada E-2 correspondiente a la sección tipo 421 del catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. formada por: 20 cm de zahorra natural, 20 cm de zahorra artificial, riego de imprimación con emulsión ECL-I y 5 cm de MBC D-12, i/p.p. de betún asfáltico 60/70 y filler de aportación incluso extendido y compactado de cada capa, totalmente terminada.					
D38GA015	0,200	M3	ZAHORRA NATURAL	11,63	2,33
D38GA115	0,200	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	20,04	4,01
D38GJ300	0,120	Tm	MBC D-12 S/BETÚN Y FILLER	17,82	2,14
D38GJ015	0,070	Tm	BETÚN ASFÁLTICO 60/70	312,09	21,85
D38GJ115	0,080	Tm	FILLER CEMENTO	113,92	9,11
D38GG230	1,000	M2	EMULSIÓN ECL-I IMPRIMACIÓN	0,27	0,27
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	39,70	1,19
TOTAL PARTIDA .....				40,90	

**CAPÍTULO 09 SEÑALIZACION DE VIALES**

09.01	ud	MOD.SEÑAL NOR.INFOR.URB.175x35cm			
		Módulo de señalización urbana normal, de dimensiones según planos, colocada, excepto báculo.			
O01OA040	1,000	h.	Oficial segunda	13,80	13,80
P27EN120	1,000	ud	Módulo señal inform.urb.175x35cm	92,00	92,00
TOTAL PARTIDA .....					105.80

09.02	u	SEÑAL STOP OCTOGONAL 90 NIVEL 1			
		Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200	Hr	Capataz	15,40	3,08
U01AA010	0,400	Hr	Peón especializado	13,75	5,50
U01AA011	1,200	Hr	Peón ordinario	19,72	23,66
U39AH003	0,500	Hr	Camión 5 tm	11,00	5,50
U39VF070	1,000	Ud	Señal octogonal A-90 nivel 1	104,68	104,68
U39VM003	3,500	MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	26,29
U04MA310	0,130	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	75,35	9,80
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	178,50	5,36
				TOTAL PARTIDA .....	183,87

09.03	ud	SEÑAL CIRCUL. REFL. E.G. D=60 cm			
		Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
O01OA020	0,250 h.	Capataz	14,30	3,58	
O01OA040	0,500 h.	Oficial segunda	13,80	6,90	
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	12,72	6,36	
M11SA010	0,250 h.	Ahoyadora	7,20	1,80	
P27ER010	1,000 ud	Señal circ. reflex. E.G. D=60 cm	52,00	52,00	
P27EW010	3,500 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	7,00	24,50	
P01HM010	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,38	10,26	
TOTAL PARTIDA .....			105,40		

09.04	ud	SEÑAL CUADRA. REFL. E.G. L=60 cm			
		Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
O01OA020	0,250 h.	Capataz	14,30	3,58	
O01OA040	0,500 h.	Oficial segunda	13,80	6,90	
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	12,72	6,36	
M11SA010	0,250 h.	Ahoyadora	7,20	1,80	
P27ER120	1,000 ud	Señal cuadrada refl.E.G. L=60 cm	52,00	52,00	
P27EW010	3,500 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	7,00	24,50	
P01HM010	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,38	10,26	
TOTAL PARTIDA .....			105,40		



09.05	m2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
		M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,049	Hr	Capataz	15,40	0,75
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	15,10	1,51
U01AA011	0,400	Hr	Peón ordinario	19,72	7,89
U39VA002	0,720	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,44
U39VZ001	0,480	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,48
U39AG001	0,100	Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,70
U39AP001	0,100	Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,64
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	13,40	0,40
				TOTAL PARTIDA .....	13,81
09.06	m	MARCA VIAL 10 CM.			
		Ml. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	15,40	0,02
U01AA007	0,001	Hr	Oficial primera	15,10	0,02
U01AA011	0,002	Hr	Peón ordinario	19,72	0,04
U39VA002	0,072	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14
U39VZ001	0,048	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05
U39AG001	0,001	Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,01
U39AP001	0,001	Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,30	0,01
				TOTAL PARTIDA .....	0,30
09.07	m	MARCA VIAL 15 CM.			
		Ml. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	15,40	0,02
U01AA007	0,004	Hr	Oficial primera	15,10	0,06
U01AA011	0,006	Hr	Peón ordinario	19,72	0,12
U39VA002	0,108	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,22
U39VZ001	0,072	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,07
U39AG001	0,002	Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,01
U39AP001	0,002	Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,02
				TOTAL PARTIDA .....	0,53
09.08	m	MARCA VIAL 20 CM.			
		Ml. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0,001	Hr	Capataz	15,40	0,02
U01AA007	0,004	Hr	Oficial primera	15,10	0,06
U01AA011	0,006	Hr	Peón ordinario	19,72	0,12
U39VA002	0,144	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,29
U39VZ001	0,096	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,10
U39AG001	0,002	Hr	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,01
U39AP001	0,002	Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,02
				TOTAL PARTIDA .....	0,63



09.09	m	MARCA VIAL 30 CM.		
		Ml. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.		
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	15,40	0,02
U01AA007	0,004 Hr	Oficial primera	15,10	0,06
U01AA011	0,006 Hr	Peón ordinario	19,72	0,12
U39VA002	0,216 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,43
U39VZ001	0,144 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,14
U39AG001	0,002 Hr	Barredora nemát autopropulsad	7,00	0,01
U39AP001	0,002 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,01
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,80	0,02
TOTAL PARTIDA .....			0,81	

**CAPÍTULO 10 ILUMINACION DE VIALES**

10.01	u	CUADRO GENERAL MANDO		
		Ud. Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.		
U01AA501	10,000 Hr	Cuadrilla A	35,98	359,80
U37YQ105	1,000 Ud	Armario monobloque	584,83	584,83
U37YQ110	1,000 Ud	Contactador de 60 A	50,88	50,88
U37YQ115	1,000 Ud	Contactador de 20 A	33,18	33,18
U37YQ120	1,000 Ud	Interruptor para mando manual	23,17	23,17
U37YQ125	1,000 Ud	Interruptor para mando 63 A	21,27	21,27
U37YQ130	1,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 40 A	19,76	19,76
U37YQ135	1,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 30 A	10,56	10,56
U37YQ140	1,000 Ud	Pequeño material de conexión	35,50	35,50
U37YQ145	1,000 Ud	Reloj astronómico digital	260,39	260,39
U37YQ150	1,000 Ud	Relé diferencial de 63 A	72,42	72,42
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.471,80	44,15
TOTAL PARTIDA .....			1.515,91	

10.02	u	CIMENTACIÓN PIÉ BÁCULO+ARQUETA		
		Ud. Cimentación para báculo de 50x50x90 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.		
U01AA007	0,700 Hr	Oficial primera	15,10	10,57
U01AA008	0,700 Hr	Oficial segunda	14,45	10,12
U04MA510	0,225 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	91,55	20,60
U39BH110	1,800 M2	Encofrado metálico 20 puestas	24,60	44,28
U39BA001	0,225 M3	Excav.zanjas terreno transito	5,80	1,31
U39GS001	1,000 Ud	Codo de PVC D=100 mm	68,11	68,11
U39ZV050	4,000 Ud	Perno de anclaje	1,72	6,88
U39SA001	75,000 Ud	Ladrillo hueco sencillo	0,07	5,25
U39GN001	1,000 Ud	Tapa de fundición 400x400	11,95	11,95
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	179,10	5,37
TOTAL PARTIDA .....			184,44	

10.03	u	COLUMNA 7 M. CON BRAZO 1,5 M.		
		Ud. Suministro y montaje de columna FILIA para HESTIA, troncocónica, de 7,00 m. de altura, con un brazo de 1,80 m., fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente según UNE-375050-71, incluso pernos de anclaje.		
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	15,10	3,78
U01AA011	0,250 Hr	Peón ordinario	19,72	4,93
U37VY100	1,000 Ud	Columna de 10 m.	328,71	328,71
U37VY101	1,000 Ud	Saliente de 1m.	95,80	95,80
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	433,20	13,00
TOTAL PARTIDA .....			446,22	

10.04	u	LUMINARIA 250 W. SAP		
		Ud. Suministro y montaje de luminaria para alumbrado público, de la casa INDAL, o similar, texturado, con equipo incorporado de 250 W con lámpara de vapor de mercurio, conexiónada.		
U01AA007	0,900 Hr	Oficial primera	15,10	13,59
U01AA011	0,900 Hr	Peón ordinario	19,72	17,75
U39TV003	1,000 Ud	Lámpara V.A.S.P. 250 W	21,46	21,46
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	52,80	1,58
TOTAL PARTIDA .....			54,38	

10.05	m	RED DE ALUMBRADO 5X6 MM2.		
		MI. Red de alumbrado exterior con un tubo de PVC de D=100 mm., conductor Cu RV-k 0.6/1 kV 4x6 mm2 y conductor de protección Cu H07V 1x4 mm2 verde-amarillo, tendida subterránea sobre lecho de arena y bajo tubo rígido PVC en cruce de calzadas, totalmente instalada y conexiónada, sin excavación ni relleno		
U01AA007	0,015 Hr	Oficial primera	15,10	0,23
U01AA011	0,015 Hr	Peón ordinario	19,72	0,30
U39GK005	1,000 MI	Tubería de PVC ø=100 cmd.ele	2,40	2,40
U30EF002	1,000 MI	Conductor 0,6/1Kv. 5x6 (Cu)	5,93	5,93
U37VV105	1,000 MI	Cinta señalizadora	0,08	0,08
U39CA001	0,050 Tm	Arena amarilla	2,80	0,14
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	9,10	0,27
TOTAL PARTIDA .....			9,35	

## CAPÍTULO 11 JARDINERIA

11.01	u	ACOMETIDA A LA RED GENERAL RIEGO		
		Ud. Acometida a la red general del edificio, i/arqueta con tapa y llave de paso de bola.		
U01FR005	1,450 Hr	Jardinero especialista	13,35	19,36
U01FR011	1,900 Hr	Peón especializado jardinero	10,70	20,33
U40AK400	1,000 Ud	Piezas acometida red general	51,32	51,32
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	91,00	2,73
TOTAL PARTIDA .....			93,74	

11.02	m3	COLOC. PIEDRA DECORATIVA ROCALLA		
		M3. Suministro y colocación de piedra decorativa de coquera para rocallas.		
U01FR011	1,900 Hr	Peón especializado jardinero	10,70	20,33
U01FR013	1,900 Hr	Peón ordinario jardinero	10,20	19,38
U40SA010	1,000 M3	Piedra decorativa rocalla	54,21	54,21
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	93,90	2,82
TOTAL PARTIDA .....			96,74	

11.03	m	BORDILLO PREF. HORM. PECHO PAL.		
		MI. Suministro y ejecución de bordillo en prefabricado de hormigón, mod. "pecho de paloma" de 0,20 x 0,08 x 0,50m., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 de 10 cm. de espesor, i/ excavación.		
U01FR005	0,250 Hr	Jardinero especialista	13,35	3,34
U40SA070	2,000 Ud	Bordillo pref.horm.jard.	4,89	9,78
A01JF006	0,001 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	88,85	0,09
A02AA510	0,012 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	107,06	1,28
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,50	0,44
TOTAL PARTIDA .....			14,93	

11.04	u	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 4 EST.		
		Ud. Suministro e instalación de programador electrónico TORO ó RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.		
U01FR005	2,700 Hr	Jardinero especialista	13,35	36,05
U01FR013	0,900 Hr	Peón ordinario jardinero	10,20	9,18
U40AA100	1,000 Ud	Programador elec.4 estaciones	117,14	117,14
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	162,40	4,87
TOTAL PARTIDA .....			167,24	

11.05	u	ELECTROVÁLVULA 3/4" C/ARQUETA		
Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 3/4", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.				
U01FR005	0,700	Hr	Jardinero especialista	13,35 9,35
U01FR013	0,700	Hr	Peón ordinario jardinero	10,20 7,14
U40AB001	1,000	Ud	Electroválvula 3/4" i/arqueta	31,07 31,07
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	47,60 1,43
TOTAL PARTIDA .....				48,99
11.06	u	BOCA DE RIEGO ACOPLE RÁPIDO 3/4"		
Ud. Suministro e instalación de boca de riego de acople rápido de 3/4" con cuerpo y tapa de bronce.				
U01FR005	0,300	Hr	Jardinero especialista	13,35 4,01
U01FR013	0,300	Hr	Peón ordinario jardinero	10,20 3,06
U40AF110	1,000	Ud	Boca riego acople rápido 3/4"	31,96 31,96
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	39,00 1,17
TOTAL PARTIDA .....				40,20
11.07	m	TUBERÍA POLIETILENO D= 25 MM. PRES.		
Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.				
U01FR005	0,070	Hr	Jardinero especialista	13,35 0,93
U01FR013	0,070	Hr	Peón ordinario jardinero	10,20 0,71
U40AG205	1,000	MI	Tub.polietileno 25 mm./10 atm	1,01 1,01
U40AG226	0,600	Ud	Piezas de enlace de polietileno	1,05 0,63
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,30 0,10
TOTAL PARTIDA .....				3,38
11.08	u	ARQUETA DE PLÁSTICO		
Ud. Suministro y colocación de arqueta de plástico con tapa redonda de 28x35 cm., para red de riego.				
U01FR005	0,010	Hr	Jardinero especialista	13,35 0,13
U01FR013	0,100	Hr	Peón ordinario jardinero	10,20 1,02
U40AK600	1,000	Ud	Arqueta redonda con tapa	11,72 11,72
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	12,90 0,39
TOTAL PARTIDA .....				13,26
11.09	u	MICROASPIERSOR ALCANCE 0,5 -1,0 M.		
Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de microaspersor de 0.5-1.5 m. de alcance, i/ p.p. de piezas especiales.				
U01FR005	0,010	Hr	Jardinero especialista	13,35 0,13
U01FR013	0,100	Hr	Peón ordinario jardinero	10,20 1,02
U40AK250	1,000	Ud	Microaspersor al.0.5-1.5 m.	0,58 0,58
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,70 0,05
TOTAL PARTIDA .....				1,78
11.10	m	TUBERÍA GOTEROS INTERLÍNEA 0,5 M.		
Ml. Suministro, colocación y puesta en ejecución de tubería goteros interlinea con distancia entre ellos de 0.5 m. ,i/ p.p. de piezas especiales.				
U01FR005	0,010	Hr	Jardinero especialista	13,35 0,13
U01FR013	0,050	Hr	Peón ordinario jardinero	10,20 0,51
U40AK300	1,000	MI	Tub.goteo interlínea 0,50	0,97 0,97
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	1,60 0,05
TOTAL PARTIDA .....				1,66
11.11	m	ZANJA PARA RED DE RIEGO		
Ml. Apertura de zanja para red de riego de 0.40x0.40 m., i/tapado posterior de la misma.				
U01FR013	0,230	Hr	Peón ordinario jardinero	10,20 2,35
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	2,40 0,07
TOTAL PARTIDA .....				2,42

11.12	m2	<b>LABOREO MANUAL DEL TERRENO</b>		
		M2. Laboreo manual del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m..		
U01FR013	0,270 Hr	Peón ordinario jardinero	10,20	2,75
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,80	0,08
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>2,83</b>	
11.13	m3	<b>TIERRA VEGETAL FERTILIZADA</b>		
		M3. Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada, suministrada a granel.		
U01FR013	0,600 Hr	Peón ordinario jardinero	10,20	6,12
U40BA015	1,000 M3	Tierra vegetal fertilizada	20,05	20,05
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	26,20	0,79
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>26,96</b>	
11.14	u	<b>ARBOL DE SOMBRA, DE HOJA CADUCA</b>		
		Ud de arbol de sombra, decorativo especial de hoja caduca de 2,5 m. de altura, servido a raíz desnuda, incluso apertura de hoyo de 1,00 x 1,00 m., extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministrado de abono, tutor de madera de castaño de 2,00 m. de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.		
TO00800	0,400 h	OF. 1ª JARDINERO	13,06	5,22
UJ01900	1,000 u	TUTOR DE MADERA DE CASTAÑO 2.00 M.	5,56	5,56
UJ01800	1,000 m3	TIERRA VEGETAL	7,87	7,87
UJ00200	1,000 u	ARBOL SOMBRA HOJA CADUCA 2.50 M.	5,57	5,57
TP00200	0,520 h	PEON ORDINARIO	12,26	6,38
ME00400	0,130 h	RETROEXCAVADORA	32,15	4,18
UJ00100	0,002 t	ABONOS	192,92	0,39
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>35,17</b>	
11.15	u	<b>OLEA EUROPEA EJEMPLAR CENTENA</b>		
		Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Olea europea (Olivo) ejemplar centenario con cepellón.		
U01FR009	1,500 Hr	Jardinero	12,40	18,60
U01FR013	2,000 Hr	Peón ordinario jardinero	10,20	20,40
U04PY001	0,100 M3	Agua	1,44	0,14
U40GA070	1,000 Ud	Olea europea ejemplar cep.	478,16	478,16
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	517,30	15,52
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>532,82</b>	
11.16	u	<b>ALCORQUE HORM. POSTENSA A-B</b>		
		Ud. Suministro y colocación de alcorque de hormigón prefabricado con orificios de 5 cm. de 2 piezas de 0,90x0,45m. de 6 cm. de espesor.		
U01AA501	0,100 Hr	Cuadrilla A	35,98	3,60
U37LI001	1,000 Ud	Alcorque hormigón POSTENSA AB	16,58	16,58
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	20,20	0,61
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>20,79</b>	

**CAPÍTULO 12 MOBILIARIO URBANO**

12.01	Ud	<b>BANCO DE MADERA DE IROKO 180 CM.</b>		
		Ud. Suministro y colocación de banco de madera barnizada de 1,80 m de longitud, estructura y patas de fundición, asiento y respaldo cuvo con tabillas de madera de Iroko de 5 cm de ancho, totalmente colocado.		
U01AA501	0,250 Hr	Cuadrilla A	35,98	9,00
U37LA305	1,000 Ud	Banco madera de L= 1,80 m	251,99	251,99
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	261,00	7,83
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>268,82</b>	
12.02	Ud	<b>PAPELERA MODELO TAJO</b>		

Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelera modelo TAJO con soporte y contenedor de acero de 50 litros de capacidad, galvanizado y pintado.				
U01AA501	0,300	Hr	Cuadrilla A	35,98 10,79
U37LJ505	1,000	Ud	Papelera modelo TAJO	94,66 94,66
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	105,50 3,17
TOTAL PARTIDA .....				108,62

**CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD**

13.01		u	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD		
			Cumplimiento de la normativa vigente de seguridad y salud de acuerdo con el estudio de seguridad y salud redactado para la obra, con todas las instalaciones, elementos, mano de obra y medios necesarios..		
DRF	1,000	u	ESTUDIO SEG Y SALUD	18.334,12	18.334,12
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	18.334,10	550,02
TOTAL PARTIDA .....					18.884,14

**CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD**

14.01		PA	ENSAYOS CONTROL DE CALIDAD		
			Ensayos a realizar en laboratorio homologado de los materiales empleados en la obra de urbanización del Sector SAU-4 en Benalup-Casas Viejas. Medida la unidad ejecutada.		
COTC	1,000	u	ensayos	23.950,00	23.950,00
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	23.950,00	718,50
TOTAL PARTIDA .....					24.668,50

**CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS**

01.01	<b>MI MALLA GALV. ST 40/14 DE 2,00 M.</b> MI. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tor- napuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas, I/P.P. de dos puertas metálicas de 6m de ancha y 2m. de alta , incluso accesorios.	1.068,15	22,42	23.947,92
01.02	<b>u REPLANTEO GENERAL DE LA OBRA.</b> Ud. de replanteo general de obra , realizado por GPS.	1,00	4.132,36	4.132,36

**TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS.....28.080,28**

**CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

02.01	<b>m2 DESBROCE DEL TERRENO E=30 CM.</b> M2. Despeje y desbroce del terreno, por medios mecanicos, con un espesor medio de 30 cm., in- cluso carga de productos y transporte a vertedero.	71.464,67	0,61	43.593,45
02.02	<b>m3 EXCAV. TERRENO COMP. CAJ. CALLES</b> M3. Excavación en terreno compacto para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero. Medido el perfil compactado	11.569,12	6,03	69.761,79
02.03	<b>m3 EXCAV. EN ZANJA TERRENO COMPAC.</b> M3. Excavación en zanja en terreno compacto, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir car- ga ni transporte a vertedero.	8.482,52	10,97	93.053,24
02.04	<b>m3 TERRAPLENADO TERRENO EXCAVACIÓN</b> M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio. Medido el perfil compactado.	4.382,25	1,86	8.150,99
02.07	<b>m3 RELLENO EN ZANJAS MAT. SELECCIÓN</b> M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M. Medido el perfil compactado.	8.482,52	15,52	131.648,71

**TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....346.208,18**

**CAPÍTULO 03 ABASTECIMIENTO**

03.01	<b>m TUBERÍA FUNDICIÓN D=80 mm.</b> MI. Tubería de fundición dúctil de D=80 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	1.296,83	24,62	31.927,95
03.02	<b>m TUBERÍA FUNDICIÓN D=100 mm.</b> MI. Tubería de fundición dúctil de D=100 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	197,72	27,77	5.490,68

03.03	<b>m TUBERÍA FUNDICIÓN D=125 mm.</b> Ml. Tubería de fundición dúctil de D=125 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	403,57	41,10	16.586,73
03.04	<b>m TUBERÍA FUNDICIÓN D=150 mm.</b> Ml. Tubería de fundición dúctil de D=150 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	184,08	47,11	8.672,01
03.05	<b>m TUBERÍA FUNDICIÓN D=200 mm.</b> Ml. Tubería de fundición dúctil de D=200 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	247,43	69,50	17.196,39
03.06	<b>m TUBERÍA FUNDICIÓN D=300 mm.</b> Ml. Tubería de fundición dúctil de D=300 mm., con junta Standar, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 25 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, colocada.	29,16	101,15	2.949,53
03.07	<b>Ud VÁLVULA DE COMPUERTA</b> Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico para tubería de fundición, provista de volante de manobra, modelo BV-05-47 de BELGICAST o similar, PN 16, DN = 80 mm., colocada en arqueta de registro de 90x90 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, colocado sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M 15, cerco y tapa de fundición dúctil D-400, i/ excavación y relleno perimetral posterior, dado de anclaje y accesorios, colocada y probada.	22,00	481,01	10.582,22
03.08	<b>Ud VENTOSA</b> Ud. Ventosa automática de triple efecto de DN 50 en la red de distribución de agua potable, incluso válvula de corte, montaje e instalación.	1,00	593,37	593,37
03.09	<b>Ud BOCA RIEGO TIPO "MADRID"</b> Ud. Boca de riego modelo "Madrid" de D=40 mm., incluso enlace con la red de distribución, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.	3,00	190,42	571,26
03.10	<b>Ud HIDRANTE DE ARQUETA D=100 mm.</b> Ud. Boca de riego e hidrante para incendios tipo "Belgicast" de D=100 mm., con arqueta y tapa de bronce resistente al paso de vehículos pesados, incluso conexión a la red de distribución, con tubería de fibrocemento clase D de 100 mm. de diámetro, p.p. de unión Gibault, codos, etc., totalmente instalado.	8,00	884,07	7.072,56
03.11	<b>Ud DESAGÜE</b> Ud. Desagüe en la red de distribución de agua potable a la red de saneamiento, incluso válvula de corte, con tubería de polietileno de 1/2" de diámetro.	1,00	185,90	185,90



03.12	<b>Ud VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN</b> Ud. Válvula reductora-estabilizadora de presión para tubería de 200 mm., modelo K1-50-00 de BEL-GICAST o similar, PN 16, DN = 200 mm., incluso accesorios, colocada y probada.	1,00	4.053,89	4.053,89
03.13	<b>Ud ACOMETIDA DOMICILIARIA</b> Ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 Atm., brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm., llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.	73,00	209,38	15.284,74
03.14	<b>PA CONEXIÓN RED ABASTECIMIENTO</b> P.A. Conexión de la red de agua de la urbanización a la red de abastecimiento general (depósito, red municipal, ...etc), totalmente terminada.	1,00	2.060,00	2.060,00

**TOTAL CAPÍTULO 03 ABASTECIMIENTO ..... 123.227,23**

#### **CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO FECALES**

04.01	<b>u ACOMETIDA SANEA. A URB.</b> Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexión a la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	1,00	558,76	558,76
04.02	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.</b> Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	1.443,20	29,99	43.281,57
04.03	<b>u POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.</b> Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.	44,00	232,13	10.213,72
04.04	<b>u ARQUETA SIFÓNICA 63x63x80 cm.</b> Ud. Arqueta sifónica de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , tapa de hormigón armado, y sifón según CTE/DB-HS 5.	73,00	99,51	7.264,23
04.05	<b>u ACOMETIDA SANEA. A PARCELA</b> Ud. Acometida de saneamiento a parcela, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	73,00	212,12	15.484,76

**TOTAL CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO FECALES ..... 76.803,04**

**CAPÍTULO 05 SANEAMIENTO PLUVIALES**

<b>05.01</b>	<b>u ACOMETIDA SANE. A URB.</b>	Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexionar la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	1,00	558,76	558,76
<b>05.02</b>	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 110 mm.</b>	MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 110 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	126,08	19,50	2.458,56
<b>05.03</b>	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 160 mm.</b>	MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 160 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	211,87	21,49	4.553,09
<b>05.04</b>	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 200 mm.</b>	MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 200 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	365,07	24,20	8.834,69
<b>05.05</b>	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 250 mm.</b>	MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 250 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	505,72	25,06	12.673,34
<b>05.06</b>	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 300 mm.</b>	MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 300 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	165,57	29,99	4.965,44
<b>05.07</b>	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 400 mm.</b>	MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 400 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	36,33	37,10	1.347,84
<b>05.08</b>	<b>m TUBERÍA PVC CORRUG. 500 mm.</b>	MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 500 mm. de			

diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m<sup>2</sup>, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.

29,96 57,53 1.723,60

**05.09 u POZO DE REGISTRO D=80 H= 2,1 m.**

Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura máxima total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembreadas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.

38,00 232,13 8.820,94

**05.10 u SUMIDERO DE CALZADA 30X50 CM.**

Ud. Sumidero de calzada para desagüe de pluviales, de 30x50cm. y 70 cms. de profundidad, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>., realizada con ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada interiormente, con salida para tubo de diámetro 160 mm. situada su arista inferior a 20 cms. del fondo del sumidero, incluso rejilla de fundición de 300x500x30 mm. sobre cerco de angular de 40x40 mm. recibido a la fábrica de ladrillo.

90,00 146,81 13.212,90

**TOTAL CAPÍTULO 05 SANEAMIENTO PLUVIALES ..... 59.149,16**

**CAPÍTULO 06 TELECOMUNICACIONES**

**06.01 u ARQUETA TIPO M TELEFONÍA**

Ud. Arqueta tipo M con dos conductos D=40mm., para conducciones telefónicas, totalmente instalada.

5,00 55,70 278,50

**06.02 u ARQUETA TIPO H TELEFONÍA**

Ud. Arqueta tipo H, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.

31,00 309,00 9.579,00

**06.03 u ARQUETA TIPO D TELEFONÍA**

Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.

1,00 566,50 566,50

**06.04 m CANALIZACIÓN 4 PVC 110 mm.**

Ml. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro, i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso excavación y relleno de zanjas.

1.838,43 48,92 89.936,00

**06.05 u ACOMETIDA A PARCELAS**

Ud de acometida de telecomunicaciones a parcela con tubo de 63 mm. de diámetro, incluso monolito, empalmes, totalmente terminado. Medida la unidad ejecutada.

73,00 389,34 28.421,82

**TOTAL CAPÍTULO 06 TELECOMUNICACIONES ..... 128.781,82**

**CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD**

07.01	<b>MI CANALIZACIÓN B. T. 2 T 110 mm.</b>			
	MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado con dos tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.			
		2.192,49	20,63	45.231,07
07.02	<b>MI CANALIZACIÓN B. T. 3 T 110 mm.</b>			
	MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado, con tres tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.			
		29,52	21,82	644,13
07.03	<b>m CANALIZACIÓN B. T. 5 T 110 mm.</b>			
	MI. Canalización para red de baja tensión bajo acerado, con cinco tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm <sup>2</sup> ., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena.			
		100,33	26,01	2.609,58
07.04	<b>u ARMARIO 2 CUERPOS 2 ABONADO TRIF.</b>			
	Ud. Unidad de armario exterior de B/T para dos suministros sin reparto, trifásico, incluido armario de envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y pernos de anclaje.(Contador a alquilar).			
		37,00	570,51	21.108,87
07.05	<b>u OBRA CIVIL C. T. SUPERFICIE</b>			
	Ud. Obra civil para centro de transformación de superficie, consistente en: explanación del terreno, excavación de la base, extendido de arena para asentamiento del C.T., limpieza.			
		2,00	291,27	582,54
07.06	<b>u CENTRO TRANS. SUPER. 630 Kvas.</b>			
	Ud. Centro de transformación prefabricado de hormigón para ubicación en superficie, equipado con dos transformadores cada uno, en baño de aceite de 630 Kvas, elementos de protección y maniobra, instalación interior.			
		2,00	28.031,55	56.063,10
07.07	<b>m LÍN.SUBT.ACE.B.T.Cu.</b>			
	Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores según proyecto., formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		2.609,50	21,94	57.252,43
07.08	<b>m LÍNEA ALUMINIO MEDIA TENSIÓN</b>			
	MI. Línea subterránea M.T. 12/20 kV conductor HEPRZ1 3(1x150 mm <sup>2</sup> ) Al de doble circuito, tendida en zanja sobre lecho de arena y en canalización bajo acera, incluso p.p. de placa de protección y cinta de señalización, totalmente instalada.			
		626,09	31,98	20.022,36

07.09	<b>u ARQUETA DE REGISTRO A1</b> Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.	92,00	133,06	12.241,52
07.10	<b>u ARQUETA DE REGISTRO A2</b> Ud. arqueta A2 de registro en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-10, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, con cerco y tapa homologada de acero.	1,00	216,32	216,32
07.11	<b>u CUADRO DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES</b> Ud. de cuadro de distribución para urbanizaciones, incluso monolito de fábrica de ladrillos. Medida la unidad instalada	6,00	522,51	3.135,06
07.12	<b>u ACOMETIDA A PARCELA</b> Ud de acometida a parcela desde arqueta A1 hasta monolito, incluido este totalmente terminado.	73,00	509,23	37.173,79
07.13	<b>u ENGANCHE RED MEDIA TENSION</b> Ud de conexión de red de media tensión, incluido arquetas, medios auxiliares. Medida la unidad terminada.	2,00	441,35	882,70

**TOTAL CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD ..... 257.163,47**

#### **CAPÍTULO 08 FIRMES Y PAVIMENTOS**

08.01	<b>m2 HORMIGÓN H-200/20 EN SOLERA</b> M2. Solera realizada con hormigón H-20 N/mm2 de resistencia característica, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.	6.601,60	20,37	134.474,59
08.02	<b>m2 AC. BALDOSA CEMENTO 30x30 RELIEVE</b> M2. Acera de loseta hidráulica en relieve, de 30x30 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 20 mm. y 10 cm. de espesor, i/junta de dilatación.	6.601,60	27,60	182.204,16
08.03	<b>m BORDILLO HORM. RECTO 12x25 CM.</b> Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x25 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	3.161,93	8,67	27.413,93
08.04	<b>m2 CALZADA T-4 SECCIÓN TIPO 421</b> M2. Calzada para tráfico T-4 y explanada E-2 correspondiente a la sección tipo 421 del catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. formada por: 20 cm de zahorra natural, 20 cm de zahorra artificial, riego de imprimación con emulsión ECL-I y 5 cm de MBC D-12, i/p.p. de betún asfáltico 60/70 y filler de aportación incluso extendido y compactado de cada capa, totalmente terminada.	19.217,00	40,90	785.975,30

**TOTAL CAPÍTULO 08 FIRMES Y PAVIMENTOS ..... 1.130.067,98**

**CAPÍTULO 09 SEÑALIZACION DE VIALES**

09.01	ud MOD.SEÑAL NOR.INFOR.URB.175x35cm			
	Módulo de señalización urbana normal, de dimensiones según planos, colocada, excepto báculo.			
		1,00	105,80	105,80
09.02	u SEÑAL STOP OCTOGONAL 90 NIVEL 1			
	Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
		12,00	183,87	2.206,44
09.03	ud SEÑAL CIRCUL. REFL. E.G. D=60 cm			
	Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
		29,00	105,40	3.056,60
09.04	ud SEÑAL CUADRA. REFL. E.G. L=60 cm			
	Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
		98,00	105,40	10.329,20
09.05	m2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopulsada.			
		1.341,80	13,81	18.530,26
09.06	m MARCA VIAL 10 CM.			
	Ml. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopulsada.			
		5.196,73	0,30	1.559,02

**TOTAL CAPÍTULO 09 SEÑALIZACION DE VIALES.....35.787,32**

**CAPÍTULO 10 ILUMINACION DE VIALES**

10.01	u CUADRO GENERAL MANDO			
	Ud. Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.			
		2,00	1.515,91	3.031,82
10.02	u CIMENTACIÓN PIÉ BÁCULO+ARQUETA			
	Ud. Cimentación para báculo de 50x50x90 cm., con hormigón HM-20/P/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/arqueta de derivación adosada a la cimentación de 55x55x60 cm. realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.			
		117,00	184,44	21.579,48
10.03	u COLUMNA 7 M. CON BRAZO 1,5 M.			
	Ud. Suministro y montaje de columna FILIA para HESTIA, troncocónica, de 7,00 m. de altura, con un brazo de 1,80 m., fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente según UNE-375050-71, incluso pernos de anclaje.			
		117,00	446,22	52.207,74
10.04	u LUMINARIA 250 W. SAP			
	Ud. Suministro y montaje de luminaria para alumbrado público, de la casa INDAL, o similar, texturado, con equipo incorporado de 250 W con lámpara de vapor de mercurio, conexiada.			
		117,00	54,38	6.362,46

10.05	m	RED DE ALUMBRADO 5X6 MM2.			
		Ml. Red de alumbrado exterior con un tubo de PVC de D=100 mm., conductor Cu RV-k 0.6/1 kV 4x6 mm2 y conductor de protección Cu H07V 1x4 mm2 verde-amarillo, tendida subterránea sobre lecho de arena y bajo tubo rígido PVC en cruce de calzadas, totalmente instalada y conexionada, sin excavación ni relleno			
			2.817,19	9,35	26.340,73

**TOTAL CAPÍTULO 10 ILUMINACION DE VIALES..... 109.522,23**

### CAPÍTULO 11 JARDINERÍA

11.01	u	ACOMETIDA A LA RED GENERAL RIEGO			
		Ud. Acometida a la red general del edificio, i/arqueta con tapa y llave de paso de bola.			
			1,00	93,74	93,74
11.02	m3	COLOC. PIEDRA DECORATIVA ROCALLA			
		M3. Suministro y colocación de piedra decorativa de coquera para rocallas.			
			20,00	96,74	1.934,80
11.03	m	BORDILLO PREF. HORM. PECHO PAL.			
		Ml. Suministro y ejecución de bordillo en prefabricado de hormigón, mod. "pecho de paloma" de 0,20 x 0,08 x 0,50 m., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 de 10 cm. de espesor, i/ excavación.			
			658,77	14,93	9.835,44
11.06	u	BOCA DE RIEGO ACOPLE RÁPIDO 3/4"			
		Ud. Suministro e instalación de boca de riego de acople rápido de 3/4" con cuerpo y tapa de bronce.			
			3,00	40,20	120,60
11.07	m	TUBERÍA POLIETILENO D= 25 MM. PRES.			
		Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.			
			634,94	3,38	2.146,10
11.08	u	ARQUETA DE PLÁSTICO			
		Ud. Suministro y colocación de arqueta de plástico con tapa redonda de 28x35 cm., para red de riego.			
			7,00	13,26	92,82
11.09	u	MICROASPERSOR ALCANCE 0,5 -1,0 M.			
		Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de microaspersor de 0.5-1.5 m. de alcance, i/ p.p. de piezas especiales.			
			712,00	1,78	1.267,36
11.10	m	TUBERÍA GOTEROS INTERLÍNEA 0,5 M.			
		Ml. Suministro, colocación y puesta en ejecución de tubería goteros interlinea con distancia entre ellos de 0.5 m. , i/ p.p. de piezas especiales.			
			102,00	1,66	169,32
11.11	m	ZANJA PARA RED DE RIEGO			
		Ml. Apertura de zanja para red de riego de 0.40x0.40 m., i/tapado posterior de la misma.			
			634,94	2,42	1.536,55
11.12	m2	LABOREO MANUAL DEL TERRENO			
		M2. Laboreo manual del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m..			
			4.485,92	2,83	12.695,15

11.13	<b>m3 TIERRA VEGETAL FERTILIZADA</b> M3. Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada, suministrada a granel.	1.345,78	26,96	36.282,23
11.14	<b>u ARBOL DE SOMBRA, DE HOJA CADUCA</b> Ud de arbol de sombra, decorativo especial de hoja caduca de 2,5 m. de altura, servido a raíz desnuda, incluso apertura de hoyo de 1,00 x 1,00 m., extracción de tierras, plantación y relleno de tierra vegetal, suministrado de abono, tutor de madera de castaño de 2,00 m. de altura, conservación y riegos. Medida la unidad ejecutada.	61,00	35,17	2.145,37
11.15	<b>u OLEA EUROPEA EJEMPLAR CENTENA</b> Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Olea europea (Olivo) ejemplar centenario con cepellón.	17,00	532,82	9.057,94
11.16	<b>u ALCORQUE HORM. POSTENSA A-B</b> Ud. Suministro y colocación de alcorque de hormigón prefabricado con orificios de 5 cm. de 2 piezas de 0,90x0,45 m. de 6 cm. de espesor.	61,00	20,79	1.268,19

**TOTAL CAPÍTULO 11 JARDINERIA..... 78.645,61**

#### **CAPÍTULO 12 MOBILIARIO URBANO**

12.01	<b>Ud BANCO DE MADERA DE IROKO 180 CM.</b> Ud. Suministro y colocación de banco de madera barnizada de 1,80 m de longitud, estructura y patas de fundición, asiento y respaldo cuvo con tablillas de madera de Iroko de 5 cm de ancho, totalmente colocado.	49,00	268,82	13.172,18
12.02	<b>Ud PAPELERA MODELO TAJO</b> Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelería modelo TAJO con soporte y contenedor de acero de 50 litros de capacidad, galvanizado y pintado.	49,00	108,62	5.322,38

**TOTAL CAPÍTULO 12 MOBILIARIO URBANO ..... 18.494,56**

#### **CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD**

13.01	<b>u ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD</b> Cumplimiento de la normativa vigente de seguridad y salud de acuerdo con el estudio de seguridad y salud redactado para la obra, con todas las instalaciones, elementos, mano de obra y medios necesarios..	1,00	18.884,14	18.884,14
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-----------	-----------

**TOTAL CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD ..... 18.884,14**



14.01

**CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD****PA ENSAYOS CONTROL DE CALIDAD**

Ensayos a realizar en laboratorio homologado de los materiales empleados en la obra de urbanización del Sector SAU-4 en Benalup-Casas Viejas. Medida la unidad ejecutada.

1,00	24.668,50	24.668,50
------	-----------	-----------

**TOTAL CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD ..... 24.668,50**

**TOTAL ..... 2.435.483,52**

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1	ACTUACIONES PREVIAS .....	28.080,28
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	346.208,18
3	ABASTECIMIENTO .....	123.227,23
4	SANEAMIENTO FECALES .....	76.803,04
5	SANEAMIENTO PLUVIALES.....	59.149,16
6	TELECOMUNICACIONES.....	128.781,82
7	ELECTRICIDAD.....	257.163,47
8	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	1.130.067,98
9	SEÑALIZACION DE VIALES .....	35.787,32
10	ILUMINACION DE VIALES .....	109.522,23
11	JARDINERIA .....	78.645,61
12	MOBILIARIO URBANO .....	18.494,56
13	SEGURIDAD Y SALUD .....	18.884,14
14	CONTROL DE CALIDAD .....	24.668,50

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.435.483,52
--------------------------	--------------

13,00 % Gastos generales .....	316.612,86
6,00 % Beneficio industrial .....	146.129,01

SUMA DE G.G. y B.I.	462.741,87
---------------------	------------

16,00 % I.V.A.....	463.716,06	463.716,06
--------------------	------------	------------

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	3.361.941,45
----------------------------	--------------

<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>3.361.941,45</b>
----------------------------------	---------------------

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y UN MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

En Algeciras, Enero del 2010

El Alumno Autor del Proyecto  
Juan José Ruiz Villarrubia.

## ANTECEDENTES

### 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente *Estudio de Seguridad y Salud Laboral* con la finalidad de definir las condiciones respecto a la **PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES**, así como las **INSTALACIONES PRECEPTIVAS DE HIGIENE y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES PARTICIPANTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO**, contribuyendo con ello al mejoramiento de la calidad del producto final.

En definitiva, este estudio servirá para establecer las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus *obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales* facilitando su desarrollo, bajo control del **Coordinador en materia de Seguridad y Salud** de acuerdo con el *Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre*, por el que se implanta la **obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud Laboral en los proyectos de Edificación y Obras Públicas**.

### 1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 1.2.1 DENOMINACION

“Obra Civil para Polígono Industrial Tajo de la Sima”.

#### 1.2.2 PLAZO DE EJECUCION

Se tiene programado un **plazo de duración de 9 meses**.

#### 1.2.3 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material, para la Seguridad y Salud de esta obra asciende a la cantidad de: **treinta y nueve mil novecientos veinticinco con treinta y cinco céntimos (39.925,35 €)**.

#### 1.2.4 NUMERO DE TRABAJADORES

En base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores, alcanza la cifra de 25 operarios.

## DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1 OBRAS COMPRENDIDAS

El presente punto se refiere a todas las obras definidas en el proyecto, que figuran agrupadas en los siguientes conceptos:

- ***Explanación***
- ***Pavimentación***
- ***Saneamiento***
- ***Abastecimiento de Agua***
- ***Energía eléctrica***
- ***Telefonía***
- ***Jardinería***
- ***Obras accesorias o auxiliares e imprevistos y correspondientes al Proyecto de Urbanización mencionado.***

#### 2.1.1 EXPLANACIÓN

Las obras de explanación comprenden la ejecución de los desmontes y terraplenes correspondientes a los viales de la nueva Urbanización, así como el rasanteo entre parcelas, a fin de garantizar el correcto desagüe de las aguas superficiales. Además, se contemplan los vaciados necesarios para integrar ambientalmente los viales en el entorno.

#### 2.1.2 PAVIMENTACIÓN

Corresponden estas obras al afirmado de las calles, accesos y aparcamientos, con sus diferentes capas de sub-base, base y capas de rodadura, así como la colocación de bordillos, acerados, adoquinados, alcorques y señalización en general.

#### 2.1.3 SANEAMIENTO

Comprende todas las obras de tierra y conducciones que forman la red de saneamiento propiamente dicha (zanjas, conductos y rellenos compactados), complementadas con los elementos necesarios para el servicio de la red ( pozos de

registro, sumideros, acometidas, etc). Se proyecta una red separativa, con **tubería estanca de PVC corrugado doble pared teja en la red de residuales**.

#### 2.1.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA

Incluye la ejecución completa de la *red de distribución de agua potable* basándose en conductos generales, canalizaciones secundarias y las correspondientes acometidas en cada una de las parcelas, todo ello proyectado con tuberías de polietileno, con diferentes diámetros.

También se han previsto los dispositivos complementarios que permiten una explotación adecuada (hidrantes para incendios, válvulas de cierre y regulación, ventosas, desagües, bocas de riego, etc.).

#### 2.1.5 CANALIZACIONES PARA INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA

Corresponden a estas obras dotar de la correspondiente infraestructura de Telefonía a las parcelas de la urbanización con sus respectivas arquetas de acometida, cámaras de registro y sus correspondientes prismas de canalizaciones.

#### 2.1.6 ENERGÍA ELECTRICA

Corresponden a estas obras e instalaciones dotas en MT y BT al polígono, mediante líneas subterráneas y centros de transformación adecuados.

#### 2.1.7 OBRAS EXTERIORES O MIXTAS

En el presente proyecto se contemplan obras de ámbito externo a los límites de actuación: ***Intersección de acceso al Sector***.

#### 2.1.8 JARDINERIA

Las obras de jardinería comprenden la preparación del terreno, plantaciones así como el establecimiento de hidrantes en las zonas verdes.

#### 2.1.9 OBRAS ACCESORIAS O AUXILIARES E IMPREVISTOS

El Contratista queda obligado a ejecutar las obras complementarias que resulten necesarias para la adecuada terminación de las obras, aunque las mismas no estén detalladas en el Proyecto.

La ejecución de las unidades de obra que no estuviesen definidas en el Proyecto se ajustará a las directrices y órdenes del Director Facultativo.

## PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 3.1 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LOS PRINCIPALES TAJOS DE OBRA. EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR.

A continuación se detallan a grandes rasgos las fases de la obra y de los medios empleados para que así, teniendo conocimiento, de ellos, se puedan definir los riesgos que provocan, como veremos más adelante.

#### 3.1.1 TRABAJOS PREVIOS

Lo constituyen los siguientes:

- **Replanteos:** los realizan equipos topográficos.
- **Desvíos de servicios afectados:** trabajos previos, que consisten en modificar el trazado de los servicios interferidos, como las conclusiones de abastecimiento, riego, eléctricas, de comunicaciones, saneamiento y combustibles.
- **Accesos provisionales y desvío de caminos.** Se ejecutarán los necesarios para acceder a las obras sin entorpecer la circulación en el barrio de ``Paternilla``.

#### 3.1.2 EXPLANACIONES

Comprende los trabajos de ***desbroce con retirada de la tierra vegetal y elementos vegetales; excavación en desmonte de materiales en préstamos; acarreo de materiales del préstamo a la traza, o de la traza a vertederos; compactaciones y perfilado de las superficies, según la sección tipo.***

Esta fase de la obra, se caracteriza por el empleo de maquinaria de movimientos de tierra de gran potencia y rendimiento, como son:

- ***Pala cargadora de 130 CV, sobre orugas.***
- ***Tractor sobre orugas de 160 CV., y 260 CV., con bulldozer y ripper.***
- ***Mototrailla autocargable de 330 CV. -***
- ***Motoniveladora con escarificador de 165 CV.***
- ***Compactador vibratorio mixto de 12 Tn.***
- ***Camión de 180 CV. Y 12 Tn. Carga.***

### 3.1.3 DRENAJE

Consistente en la realización de los siguientes trabajos:

- ***Obras transversales, de paso de cauces existente, ampliaciones y reposiciones.***
- ***Cunetas de drenaje longitudinal.***
- ***Desvío, canalización y protecciones de cauces existentes.***

Se caracterizan estos trabajos por la utilización de maquinaria de movimientos de tierra, para zanjas, transporte y colocación de tubos; y elaboración y transporte de hormigón y su puesta en obra.

### 3.1.4 FIRMES

Son los trabajos de *extendido y compactación* de las distintas capas que conforman los firmes del tronco principal, ramales, y vías de servicio.

Se caracteriza esta fase de obra, por el ***acarreo de transporte de zahorras, mezclas bituminosas en caliente y emulsiones asfálticas; y su extendido y compactación.***

La maquinaria que participa en esta fase es la siguiente:

- **Pala cargadora de 130 CV. sobre orugas.**
- **Camión de 170 CV. y 10 Tn. de carga y de 12 Tn.**
- **Motoniveladora de 165 CV.**
- **Compactador de neumáticos de 18 Tn.**
- **Extendidora de aglomerado asfáltico de 55 CV.**

### 3.1.5 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO, ILUMINACION, CONTROL DE TRÁFICO, DEFENSAS Y CERRAMIENTOS

#### 3.1.5.1 Señalización y balizamiento

Consisten en la apertura de hoyos, rellenos de hormigón en masa y colocación de los postes, previo montaje de las placas reflexivas. La señalización horizontal comprende el premarcaje, barrido de la superficie, y el pintado con las máquinas adecuadas.

### **3.1.5.2 Iluminación**

Trabajos localizados en enlaces importantes, los cuales lo constituyen las siguientes tareas

- ***Apertura de zanjas y pozos y su posterior relleno y compactación.***
- ***Hormigonado de cimientos y arquetas.***
- ***Colocación con grúas de báculos y postes.***
- ***Instalación de centros de transformación y cuadros de maniobras de control.***
- ***Conexiones con luminarias, bases de báculos, arquetas, cuadros y red de alimentación.***

### **3.1.5.3 Defensas**

Consiste principalmente, en la ***colocación de barreras de seguridad en bordes de calzada, y barandillas en estructuras***, siendo habitual su colocación incluso cuando ya ha entrado en servicio la vía.

### **3.1.5.4 Cerramientos**

Al igual que las defensas, se compone de las siguientes tareas:

- ***Apertura de hoyos.***
- ***Colocación de postes y hormigonado del hueco.***
- ***Atado y tensado de la malla de alambre galvanizado del cerramiento, o atornillado de las barreras.***



### 3.1.6 DESVIOS PROVISIONALES

Consiste en la realización de desvíos de la carretera existente, que es necesario que continúen prestando servicio durante la ejecución de las obras, y que cuando éstas estén concluidas, pueda realizarse definitivamente por la zona proyectada, y por consiguiente se demolerá a continuación dicho desvío provisional.

Este capítulo lo constituyen obras completas, en el que se emplearán los medios descritos en explanaciones, drenaje, firmes y demoliciones, y cuyo acabado lo constituye una densa parafernalia de señalización provisional de obra, previo a la puesta en servicio del desvío provisional.

### 3.1.7 REPOSICIONES

Lo constituyen los trabajos de reposición de servicios afectados por la construcción, como son las *redes aéreas o enterradas de telefonía, de alta, medio o baja tensión eléctrica, redes de abastecimiento de agua, saneamiento, canales, acequias, balsas, redes de riego, cerramientos de fincas, caminos de servidumbres, etc.*

Estos trabajos se realizarán primordialmente coincidentes con la fase de explanaciones, y por su singularidad, los realizarán contratas especializadas o de las compañías suministradoras del servicio afectado.

### 3.1.8 INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA

A instalar en cada una de las zonas donde se tenga prevista la realización de alguna obra puntual, con la confluencia de varios oficios como son las *estructuras, talleres, o las instalaciones de alojamientos, sanitarias, oficinas o almacenes.*

Previo petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, procederemos al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitará en aquellos casos necesarios, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que afecten a la construcción. La acometida, realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor onipolar y protección contra altas

a tierra, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación a grúas, bombas, sierras, vibrador, etc., dotados de interruptor onipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Por último del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del recinto de la obra, con la conformidad de la empresa suministradora.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión 1,000 de V.

### 3.1.9 MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- **Andamios de servicios**, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de estructuras e instalaciones, como son los andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablonos, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos.
- **Escaleras de mano**, serán de dos tipos; metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.
- **Visera de protección** para acceso del personal, paso de vehículos, estando ésta formada por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablonos, con ancho suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior de la estructura aproximadamente 2,50 m. señalizada convenientemente.

### **3.2 PLAN DE TRABAJOS.**

#### **3.2.1 CÁLCULO MENSUAL NÚMERO DE TRABAJADORES.**

Para ejecutar la obra en un plazo de 9 meses, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

El número máximo de trabajadores base para el cálculo de consumo de equipos de protección individual así como para el cálculo de las instalaciones provisionales para los mismos será de 25. Quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

## **ESTADO DE RIESGO DE LA OBRA**

### **4.1 RIESGOS DERIVADOS DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS**

#### **4.1.1 TRABAJOS PREVIOS**

- Caídas al mismo nivel y verticales.
- Agentes naturales.
- Electrocutaciones.
- Atropellos de maquinaria.

#### **4.1.2 DEMOLICIONES Y LEVANTADOS**

- Caída al mismo nivel y verticales.
- Heridas, aplastamientos, pinchazos en extremidades inferiores, debido a derrumbamientos y existencia de clavos.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Generación de polvo.
- Atropellos de maquinaria.

#### **4.1.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

- Atropellos y colisiones, originados por la maquinaria.

- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Caídas en altura de objetos y personas.
- Generaciones de polvo.
- Corrimientos, derrumbes y desprendimientos de tierras.
- Agentes naturales.

#### 4.1.4 CIMENTACIONES

- Caída al mismo nivel, a consecuencia del terreno resbaladizo a causa de los lodos.
- Caída a pozos de cimentación.
- Heridas punzantes, causadas por las armaduras.
- Caídas de objetos de la maquinaria.
- Atropellos causados por las maquinarias.
- Sobreesfuerzos.
- Desprendimientos de tierras y derrumbes.
- Partículas y salpicaduras.

#### 4.1.5 DRENAJE

- Atropellos y colisiones, originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Generación de polvo.
- Atrapamientos.
- Corrimientos y derrumbes de zanjas.
- Agentes naturales.
- Electroclusiones por contacto indirecto.
- Salpicaduras de hormigón.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.

#### 4.1.6 FIRMES

- Atropellos y colisiones, originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Generación de polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Inhalación.
- Atropellos y colisiones, originados por la circulación de vehículos.
- Por utilización de materiales bituminosos.
- Agentes naturales.

#### 4.1.7 ESTRUCTURAS

- Caídas en de personas, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
- Caídas de objetos a distinto nivel (herramientas, restos de encofrados, hormigón, maniobras de grúas.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Electrocuciiones, por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza.
- Vuelcos de maquinarias, por sobrecarga de grúas móviles, o mal anclado de los apoyos.
- Electrocción.
- Salpicaduras.
- Sobreesfuerzos.

Esta fase es en la que surgen más riesgos y la probabilidad de que desemboquen en accidentes es mayor, tanto de los considerados graves como los considerados leves.

#### 4.1.8 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Atropellos y colisiones originados por la circulación de vehículos.
- Quemaduras.
- Inhalación.
- Polvo.
- Cortes en las manos.
- Agentes naturales.
- Sobreerfuerzos.

#### 4.1.9 ILUMINACION

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Corrimientos y derrumbes de zanjas.
- Agentes naturales.
- Electrouciones.
- Cortes en las manos.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Sobreerfuerzos.

#### 4.1.10 DEFENSAS Y CERRAMIENTOS

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Atropellos y colisiones originados por la circulación de vehículos.
- Cortes en las manos.
- Sobreerfuerzos.
- Agentes naturales.
- Salpicaduras y partículas.

#### 4.1.11 DESVIOS PROVISIONALES

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.

- Atropellos y colisiones originados por la circulación de vehículos.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Generaciones de polvo.
- Agentes naturales.
- Quemaduras.
  
- Inhalaciones.
- Polvo.
- Agentes naturales.
- Por utilización de materiales bituminosos.

#### 4.1.12 REPOSICIONES

- Golpes contra objetos.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.
- Quemaduras.
- Salpicaduras y partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuciiones.
- Cortes en las extremidades superiores.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Agentes naturales.

#### 4.1.13 PLANTACIONES

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Atropellos y colisiones originados por la circulación de vehículos.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.

- Desprendimientos de tierra y derrumbes.
- Sobre esfuerzos.
- Agentes naturales.

#### 4.1.14 INSTALACION PROVISIONAL ELECTRICA

- Caídas de distinto nivel, y mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

#### 4.1.15 MEDIOS AUXILIARES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos de distinto nivel.
- Vuelcos o movimientos de los medios auxiliares.
- Cortes y erosiones en las manos.

## 4.2 **RIESGOS DERIVADOS DE LA MAQUINARIA**

### 4.2.1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y FIRMES

#### 4.2.1.1 **Pala cargadora**

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro.
- Caída de material, desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.

#### 4.2.1.2 **Camión basculante**

- Choques con elementos fijos de la obras.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos, al circular por accesos provisionales en rampa.

#### 4.2.1.3 **Retroexcavadora**

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas y objetos en el movimiento de giro del brazo, sobretodo.



#### **4.2.1.4 Perforadora de muro pantalla o pilotes**

- Caídas en altura de personas, durante las operaciones de conservación o reparación.
- Desprendimiento de materiales en altura.
- Golpes, causados por la oscilación de las juntas, armaduras, etc...
- Atrapamientos de personas, por ausencia de carcasa en los elementos móviles

#### **4.2.1.5 Compactadores**

- Atropellos y colisiones.
- Vuelco por hundimiento del terreno
- Golpes a elementos fijos de la obra

#### **4.2.1.6 Extendedoras**

- Atrapamientos y atropellos de extremidades inferiores.
- Golpes a elementos fijos de la obra.
- 

#### **4.2.1.7 Camión hormigonera**

- Atropellos y colisiones.
- Salpicaduras de hormigón.
- Golpes por el giro incontrolado de la canaleta.
- Erosiones en las extremidades superiores.

#### **4.2.1.8 Central de hormigonado**

- Vuelco por golpes de la maquinaria de acarreo o de camiones.
- Salpicaduras de partículas y hormigón.
- Desprendimientos incontrolados.
- Atrapamiento de las extremidades superiores.

### **4.2.2 MAQUINARIA DE ELEVACION**

#### **4.2.2.1 Maquinillo**

- Caída de la propia máquina, por deficiente anclaje.
- Caídas en altura de materiales, en las operaciones de subida o bajada.
- Caídas en altura del operador, por ausencia de elementos de protección.
- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.
- Rotura del cable de elevación.

#### **4.2.2.2 Grúa móvil**

- Atropellos y colisiones.
- Vuelco por hundimiento del terreno o mala colocación de los anclajes, o excesos de carga.
- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Golpes por el giro de la pluma.

### **4.2.3 MAQUINAS - HERRAMIENTAS**

#### **4.2.3.1 Cortador de material cerámico**

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

#### **4.2.3.2 Vibrador**

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicadura de lechada en ojos.

#### **4.2.3.3 Sierra Circular**

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

#### **4.2.3.4 Amasadora y hormigonera**

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.
- Salpicaduras.

#### **4.2.3.5 Herramientas manuales**

- Descargas eléctricas
- Proyección de partículas.
- Caídas en alturas
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

### **4.2.4 MEDIOS AUXILIARES**

#### **4.2.4.1 Andamios tubulares**

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.
- Caídas originadas por la rotura de los anclajes.

#### **4.2.4.2 Andamios de borriquetas**

- Vuelcos por falta de anclaje o caídas del personal por no usar tres tablonos como tablero horizontal.

#### **4.2.4.3 Escaleras fijas**

- Caídas del personal.

#### **4.2.4.4 Escaleras de mano**

- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

#### **4.2.4.5 Visera de protección**

- ✓ Desplome de la visera, como consecuencia de que los puntales metálicos no estén bien aplomados.
- ✓ Desplome de la estructura metálica que forma la visera debido a que las uniones que se utilizan en los soporte, no son rígidas.
- ✓ Caídas de pequeños objetos al no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

### **4.2.5 RIESGOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO Y DEL ENTORNO**

#### **4.2.5.1 Instalaciones Existentes**

Las instalaciones afectadas por el trazado, serán detectadas, desviadas y repuestas durante la ejecución de la obra, presentando dichas tareas los riesgos ya descritos en su correspondiente apartado.

### **4.2.6 RIESGOS DERIVADOS DE LA ORGANIZACION DE LA OBRA**

#### **4.2.6.1 Accesos y recorridos interiores**

La llevada de materiales y medios, a pie de obra, conlleva un riesgo inherente para los transportes por carretera.

Los transportes más problemáticos son los de tubos de grandes dimensiones, los cuales requerirán el permiso y control de las autoridades de tráfico.

Los recorridos por el interior de la obra discurrirán presentando riesgos solamente para los agentes implicados en el proceso constructivo. Dichos riesgos serán más acusados durante las primeras fases de obra donde el firme de rodadura es muy deficiente y presenta escalones y zanjas sin cerrar.

#### **4.2.6.2 Instalaciones provisionales de obra.**

Si dichas instalaciones (*aseos, alojamientos, comedores, botiquines y oficinas*) se sitúan en lugares adecuados, no tienen porque presentar ningún tipo de riesgo. No obstante, hay que tener presente, que por el carácter de provisionalidad de dichas instalaciones, y por ser ésta, en muchas ocasiones instaladas para pequeños riesgos por su deficiente montaje, como son los siguientes:

- Instalaciones en zonas de trabajo de maquinaria pesada.
- Cuadros eléctricos y conexiones deficientes.
- Inestabilidad de las edificaciones.
- Trazado de acometidas en superficie.
- Falta de higiene en los locales sanitarios.
- 

#### **4.2.7 EMPLAZAMIENTO Y MONTAJE DE TALLERES, EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

Los **talleres de ferralla, encofrados, eléctricos, etc., y maquinarias**, estarán situados lo más cerca posible de los tajos, para mayor economía de las obras. Ello implica que se eleven los riesgos por *golpes, atropellos, ruidos y polvo*.

La provisionalidad de la ubicación de dichos talleres, al igual que para las instalaciones provisionales, hace que aumenten los riesgos de electrocución, cortes y atrapamientos, así como el provocar menor rendimiento debido a la falta de espacio, iluminación y ambiente polvoriento.

#### **4.2.8 PROVOCACION DE INCENDIOS**

Las causas que propician la aparición de un incendio en un polígono en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: *existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera,*

*carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el carburante (oxígeno), está presente en todos los casos.*

## **ESTUDIO TÉCNICO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

Una vez que tenemos conocimiento de las características de la obra y de los riesgos que ello motiva, pasamos a continuación a estudiar que medidas preventivas adoptaremos o medidas amortiguadoras, que aminoren el efecto en caso de producirse accidentes.

Así pues, para cada tipo de actividad o medio específico, establecemos tres tipos de medidas:

- Normas básicas de seguridad.
- Protecciones personales.
- Protecciones colectivas.

### **5.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON LA EJECUCION DE LAS OBRAS**

#### **5.1.1 TRABAJOS PREVIOS**

##### **5.1.1.1 Normas básicas de seguridad**

- Utilización de los medios mecánicos y auxiliares adecuados, que supongan el menor riesgo posible.
- Orden y adecuado reparto de las tareas a los distintos equipos.
- En la detección de alguna instalación afectada, ésta deberá permanecer fuera de servicio mientras duren los trabajos, previa petición a la compañía suministradora.
- En caso de redes eléctricas, no se comenzarán los trabajos de manipulación de dicha red, hasta no haberse comprobado su fuera de servicio, y el conectarse a tierra los dos extremos del tendido.

#### **5.1.1.2 Protecciones personales**

- Botas y guantes dieléctricos.
- Casco aislante.
- Mascarillas antigases.
- 

#### **5.1.1.3 Protecciones colectivas**

- Acotamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Vigilancia o cerrado de las instalaciones, durante el período en que no se trabaje.
- Barandillas de protección con rodapié, en bordes de zanjas y pozos.

### **5.1.2 DEMOLICIONES Y LEVANTADOS**

#### **5.1.2.1 Normas básicas de seguridad**

- Utilización de los medios mecánicos ordenados, que supongan el menor riesgo posible.
- Realización de los trabajos por personal cualificado formando uno o varios equipos, distribuidos en los distintos tajos de la obra, trabajando todos a un mismo nivel.
- Prohibición de circular personas por debajo de la zona donde se esté demoliendo.
- Colocación de testigos para verificar el comportamiento en las edificaciones colindantes.
- Al suspender la jornada de trabajo no deben quedar partes susceptibles de derrumbamiento.
- Deberán tenerse en cuenta los cambios climáticos previsibles: lluvia, viento, etc.

#### **5.1.2.2 Protecciones personales**

- Cascos homologados.
- Mono de trabajo, botas de seguridad y mascarillas.

- Empleo de cinturón de seguridad.

### **5.1.2.3 Protecciones colectivas**

- Colocación de redes.
- Protección y señalización de huecos.
- Apeos de forjados y huecos.
- Apuntalamiento de elementos verticales y estructurales.
- Se dispondrá de sistema de riego a fin de evitar polvos excesivos.
- Prohibición de encender hogueras.
- Se acotarán y vigilarán los lugares de vertido de escombros.

## **5.1.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

### **5.1.3.1 Normas básicas de seguridad**

- Las normas de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación, se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.
- Se cumplirá, la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 metro.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.
- La salida al exterior de camiones, será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.



- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.

#### **5.1.3.2 Protecciones personales**

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.

#### **5.1.3.3 Protecciones colectivas**

- Correcta conservación de la barandilla situada en los bordes de vaciados, pozos y zanjas (0,90 m. de altura y rodapié y resistencia de 150 kg/m.).
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un tope, en borde de rampas y accesos provisionales, para tope de vehículos.

### **5.1.4 CIMENTACIONES**

#### **5.1.4.1 Normas básicas de seguridad**

- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Clara delimitación de las áreas para acopio de tubos, armadura, depósito de lodos y encofrados.
- Las armaduras, para su colocación en las zanjas o pozos, serán suspendidas verticalmente mediante eslingas, por medio de la grúa sobre orugas y serán dirigidas con cuerdas por la parte inferior.

- Las armaduras antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las zanjas y pozos.
- Durante el izado de las armaduras, estará prohibida la permanencia de personal, en el fondo de la zanja.
- Durante el izado de las armaduras, estará prohibida la permanencia de personal, en el radio de acción de la máquina.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza, de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.

Ante la posible repercusión de las vibraciones, en las estructuras colindantes, y para un control continuo de las mismas, se colocarán testigos con fecha.

#### **5.1.4.2 Protecciones personales**

- Casco homologado, en todo momento.
- Guantes de cuero, para el manejo de juntas de hormigonado, ferralla, etc...
- Mono de trabajo, trajes de agua.
- Botas de goma, de seguridad.

#### **5.1.4.3 Protecciones colectivas**

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Protección de las zanjas y pozos, mediante barandilla resistente con rodapié.

### **5.1.5 DRENAJE**

#### **5.1.5.1 Normas básicas de seguridad**

- Se prohibirá la circulación de maquinaria sobre la plataforma de la vía, cuando en ésta se estén ejecutando las zanjas para la colocación de las obras de drenaje transversales.
- Las paredes de las excavaciones, se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos, o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.

- Las zanjas y pozos estarán correctamente señalizados, para evitar caídas de personal a su interior.
- Se cumplirá, la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Estará prohibida, la estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuertes pendientes, o bajo macizos horizontales.
- Durante el izado de las armaduras, tubos y encofrados, estará prohibida la permanencia de personal en el fondo de zanjas o pozos.
- Se tendrá la precaución, de no trabajar o permanecer en las boquillas, aletas, tubos o marcos de las obras de drenaje transversal, cuando se estén produciendo lluvias copiosas y se prevean el aumento de los caudales de los arroyos.

#### **5.1.5.2 Protecciones personales**

- Casco homologado, en todo momento.
- Guantes de cuero, para manipulación de tubos, ferralla y encofrados.
- Botas de goma, de seguridad.

#### **5.1.5.3 Protecciones colectivas**

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Ordenación del tráfico y señalización de la zona de trabajo.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Colocación de anclajes sólidos para la buena estabilidad de las grúas montes.
- Protección de las zanjas y pozos, mediante barandilla resistente con rodapié.

### **5.1.6 FIRMES**

#### **5.1.6.1 Normas básicas de seguridad**

- No se podrán comenzar los trabajos de firmes, hasta que no esté colocada la señalización horizontal y vertical provisional, de aviso de obras, y esté comprobada por el Jefe de Obras.
- Se prohibirá la circulación de maquinaria de otros tajos, sobre la plataforma de la vía, cuando en ésta, ya hayan comenzado los trabajos.

- Previo al comienzo de los trabajos, se estudiará por el Jefe de Obras, las posiciones, zonas de espera de camiones y maniobras de las máquinas con el fin de evitar improvisaciones y situaciones conflictivas con el tráfico de vehículos por otros carriles.

#### **5.1.6.2 Protecciones personales**

- Guantes de cuero.
- Mono de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas, durante los riegos de emulsiones.
- Chalecos y brazaletes reflectantes.

#### **5.1.6.3 Protecciones colectivas**

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo.
- Protección de la zona de trabajo de la extendedora de mezclas bituminosas, con barreras rígidas de seguridad móviles, cuando exista tráfico de vehículos.
- Protección de arquetas y zanjas abiertas en los bordes de la vía, con barandillas o tapaderas.
- Colocación de barandillas provisionales, con rodapié, en estructuras de pasos superiores, hasta la colocación de las definitivas.

### **5.1.7 ESTRUCTURAS**

#### **5.1.7.1 Normas básicas de seguridad**

- Las herramientas de mano, se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Para acceder al interior de la obra, se usará siempre los accesos protegidos.
- Una vez desapeados los tubos, se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el ordeno en la planta de trabajo es indispensable.
- Cuando la grúa eleve los tubos, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.

### **5.1.7.2 Protecciones personales**

- Uso obligatorio de casco homologado.
- Calzado con suelo reforzado anticlavo.
- Guantes de goma, botas de goma durante el vertido del hormigón.
- Cinturón de seguridad.

### **5.1.7.3 Protecciones colectivas**

- Todos los huecos, tanto horizontales como verticales, estarán protegidos con barandillas de 0,90 m. de altura y 0,20 m. de rodapié.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- A medida que vaya ascendiendo la obra se sustituirán las redes por barandillas.
- Las barandillas, del tipo indicado en los planos, se irán desmontando, acopiándolas en lugar seco y protegido.
- Se acotará perfectamente la zona en que proyectan los brazos de los grupos móviles en sus distintas maniobras.

## **5.1.8 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO**

### **5.1.8.1 Normas básicas de seguridad**

- Se delimitará debidamente las zonas donde se esté trabajando tanto en la señalización horizontal y vertical definitiva o provisional, cuando por la vía estén circulando vehículos.
- Se realizarán desvíos provisionales, cuando la envergadura de los trabajos lo requieran.
- La maquinaria auxiliar, camiones y equipos electrógenos, se situarán de tal forma, que no perturben la normal circulación del tráfico, y puedan ser objeto de colisiones.

## **5.1.9 DEFENSAS Y CERRAMIENTOS**

### **5.1.9.1 Normas básicas de seguridad**

- Estos trabajos se realizarán, preferiblemente antes de la entrada de la vía en servicio.
- Se delimitarán y señalizarán convenientemente las zonas de trabajo.

- La maquinaria auxiliar y camiones de descarga de materiales, se situarán preferentemente en los caminos de servicio existentes, o bien en los bordes de la calzada.
- Se realizarán desvíos provisionales cuando la envergadura de los trabajos lo requieran.

#### **5.1.9.2 Protecciones personales**

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Chaleco y brazaletes reflectantes.

#### **5.1.10 DESVIOS PROVISIONALES**

- No se permitirá la entrada en servicio del desvío provisional, hasta que no se haya culminado totalmente su ejecución.
- Los ataluzamientos a realizar, cumplirán las mismas condiciones de seguridad que los efectuados para el tronco.
- La apertura de un nuevo desvío provisional, se efectuará en el momento de menor tráfico del día, e inmediatamente se cerrarán el antiguo paso, y viceversa, cuando el paso definitivo entre en servicio.

Se controlarán igualmente todas las disposiciones relativas a las fases de demoliciones, movimiento de tierra y firmes.

#### **5.1.11 REPOSICIONES**

##### **5.1.11.1 Normas básicas de seguridad**

- En la reposición de redes eléctricas, esta deberá permanecer fuera de servicio mientras duren los trabajos, previa petición a la compañía suministradora. Y no se comenzarán los trabajos de conexonado, hasta no haberse comprobado su estado fuera de servicio, y el conectarse a tierra los dos extremos del tendido como mejor medida de precaución.
- Acotación y protección de la zona de trabajo, y desvío provisional del tráfico, si los trabajos pudieran interferir en la circulación de vehículos y maquinarias.

- Antes del comienzo de las obras, se comprobará la factible realización según el proyecto y se estudiará la distribución de los trabajos.

#### **5.1.11.2 Protecciones personales y colectivas**

- Mismos que en los trabajos previos, movimientos de tierras, drenaje y firmes.

### 5.1.12 PLANTACIONES

#### **5.1.12.1 Normas básicas de seguridad**

- Estos trabajos se realizarán, preferentemente antes de la entrada de la vía en servicio.
- Se delimitarán y señalizarán convenientemente las zonas de trabajo.
- No se permitirán los trabajos en taludes de fuertes pendientes y poca estabilidad.

#### **5.1.12.2 Protecciones personales y colectivas**

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Máscaras y gafas protectoras, en tratamiento fitosanitarios.
- Mandil impermeable.
- Chaleco y brazaletes reflectantes.

### 5.1.13 INSTALACION PROVISIONAL ELECTRICA

#### **5.1.13.1 Normas básicas de seguridad**

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2,50 m.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no destinadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.
- Se prohibirá la manipulación de los cuadros eléctricos a todo el personal, salvo a los mantenedores de los mismos, y las puertecillas permanecerán siempre cerradas con llave.

#### **5.1.13.2 Protecciones personales**

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

#### **5.1.13.3 Protecciones colectivas**

- Mantenimiento periódico de estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros, distribuidores, etc...



- Señalización de los cuadros eléctricos.
- Instalación de pórticos. Gálbo en la entrada de camiones y maquinaria en zona de trabajo, si existieran tendidos aéreos.

## **5.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON LA MAQUINARIA**

### **5.2.1 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRMES**

#### **5.2.1.1 Pala cargadora**

##### **5.2.1.1.1 Normas básicas de seguridad**

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso y otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se Considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

##### **5.2.1.1.2 Protecciones personales**

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico

### **5.2.1.1.3 Protecciones colectivas**

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

### **5.2.1.2 Camión basculante**

#### **5.2.1.2.1 Normas básicas de seguridad**

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

#### **5.2.1.2.2 Protecciones personales**

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado, siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

#### **5.2.1.2.3 Protecciones colectivas**

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste, las maniobras.
- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta, mediante topes.

### **5.2.1.3 Retroexcavadoras**

#### **5.2.1.3.1 Normas básicas de seguridad.**

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con máquina funcionando.
- La cabina, estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás)
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
  
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- El finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

#### **5.2.1.3.2 Protecciones personales**

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.

Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

#### **5.2.1.3.3 Protecciones colectivas:**

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara, estará situado en la parte trasera de la máquina.

#### **5.2.1.4 Compactadores**

#### **5.2.1.4.1 Normas básicas de seguridad**

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- La máquina dispondrá de los dispositivos acústicos y luminosos adecuados a las maniobras a realizar.
- Se mantendrá la superficie a trabajar, limpia de elementos extraños, como botellas, bidones, o cables eléctricos.
- El maquinista no bajará de la máquina, mientras ésta esté funcionando.

#### **5.2.1.4.2 Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Botas antideslizantes.
- Asiento anatómico.
- Faja antivibratoria abdominal.

#### **5.2.1.4.3 Protecciones colectivas**

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona frontal de avance de la máquina.
- Se señalizará y acotará la zona de trabajo.

### **5.2.1.5 Extendedoras**

#### **5.2.1.5.1 Normas básicas de seguridad**

- Antes del comienzo del trabajo, se comprobará el perfecto funcionamiento de las maniobras mecánicas y manuales.
- No se fumará durante la carga de combustible.
- La máquina dispondrá en todo momento, de las protecciones o carcasas de las partes móviles.
- La cabina y el balcón del maquinista dispondrá de barandillas y pasamanos de sujección.

#### **5.2.1.5.2 Protecciones personales**

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas.
- Chaleco y brazaletes reflectantes.

#### **5.2.1.5.3 Protecciones colectivas**

- Acotamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Limpieza de la superficie a trabajar en el frente de avance de la extendedora.

#### **5.2.1.6 Camión hormigonera**

##### **5.2.1.6.1 Normas básicas de seguridad**

- La ruta de los camiones hasta la entrada de la obra, será fijado por el responsable de la planta de hormigonado y los recorridos interiores, los fijará el encargado, teniéndose que respetar en todo momento dichos recorridos.
- Una vez servido el hormigón, se desmontarán todas las canaletas de vertido, y se abrochará la boca para impedir el libre giro.
- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar a cada zona, para bombear el hormigón serán de radios amplios, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.

Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.

##### **5.2.1.6.2 Protecciones personales**

- Casco de seguridad para el conductor y demás operarios.

- Guantes de goma.
- Gafas antisalpicaduras.
- Botas antideslizantes.

#### **5.2.1.6.3 Protecciones colectivas**

- Aparte del buen estado de los frenos del camión, es recomendable el calzado de las ruedas cuando se sirva en rampas.
- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos, y los elementos eléctricos, protegidos.
- Señalización y acotación de la zona de vertido del camión.
- Una vez que el camión, esté fuera de la zona de trabajo y en firme seco, el conductor procurará la limpieza de las ruedas embarradas.

#### **5.2.1.7 Central de hormigonado**

##### **5.2.1.7.1 Normas básicas de seguridad**

- Los anclajes y arriostramientos de los silos, serán revisados periódicamente.
- El acercamiento de camiones de acarreo de áridos u hormigoneras, estarán limitados por topes y guías, para evitar los golpes a las estructuras de almacenaje.
- El sistema de accionamiento y dosificación, estarán protegidos de posibles derrames o salpicaduras.

##### **5.2.1.7.2 Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Botas antideslizantes.
- Gafas antisalpicaduras.

##### **5.2.1.7.3 Protecciones colectivas**

- Cerramiento y señalización de la planta de hormigonado.
- Buena planificación y señalización de los recorridos y zonas de almacenaje y servido.
-

## 5.2.2 MAQUINARIA DE ELEVACION

### 5.2.2.1 Maquinillo

#### 5.2.2.1.1 Normas básicas de seguridad

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas, y de las eslingas a utilizar.
- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso, estarán prohibidos.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
- Cualquier operación de mantenimiento, se hará con la máquina parada.
- El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y trasera. El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Será visible claramente, un cartel que indique el peso máximo a elevar.

#### 5.2.2.1.2 Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

#### 5.2.2.1.3 Protecciones colectivas

- El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.
- El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.

- Además de las barandillas, con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones, que en el resto de huecos.
- El motor y los órganos de transmisión, estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

### **5.2.2.2 Grúa Móvil**

#### **5.2.2.2.1 Normas básicas de seguridad**

- El gancho de izado, dispondrá de limitador de ascenso. El gancho dispondrá de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- La utilización de la grúa, estará condicionada de la comprobación por el encargado de la obra, de las fichas de inspección y mantenimiento de la máquina, y se comprobará además el perfecto estado del cable.
- No se ejecutarán tirones bruscos de la carga, ni sesgados, y se evitará el realizar más de una maniobra a la vez.
- Antes del izado de carga alguna, se comprobarán los anclajes y calzos, y se inspeccionarán el terreno para detectar posibles asientos del suelo.
- Al finalizar el trabajo de la jornada, se plegará la pluma hasta la posición de viaje.
- Se acotará y señalizará la zona de trabajo e izado de cargas.

#### **5.2.2.2.2 Protecciones personales**

- Casco de seguridad, en todo momento en que el maquinista esté fuera de la cabina, así como de todos los operarios que estén en la zona de influencia.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

#### **5.2.2.2.3 Protecciones colectivas**

- Vallas de protección, en zonas de paso de terceros.



### 5.2.3 MAQUINARIA - HERRAMIENTAS

#### 5.2.3.1 Cortador de material cerámico

##### 5.2.3.1.1 Normas básicas de seguridad

- La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo por el lateral.

##### 5.2.3.1.2 Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
- 

##### 5.2.3.1.3 Protecciones colectivas

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte de chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

#### 5.2.3.2 Vibrador

##### 5.2.3.2.1 Normas básicas de seguridad

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

##### 5.2.3.2.2 Protecciones personales

- Casco homologado
- Botas de goma.

- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

#### **5.2.3.2.3 Protecciones colectivas**

- Las mismas que para la estructura de hormigón.

#### **5.2.3.3 Sierra circular**

##### **5.2.3.3.1 Normas básicas de seguridad**

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

##### **5.2.3.3.2 Protecciones personales**

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavo.

##### **5.2.3.3.3 Protecciones colectivas**

- Zona acotada para la máquina, k instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

#### **5.2.3.4 Amasadora**

##### **5.2.3.4.1 Normas básicas de seguridad**

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estará protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

#### 5.2.3.4.2 Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.

#### 5.2.3.4.3 Protecciones colectivas

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

#### 5.2.3.5 Herramientas manuales

En este grupo incluimos las siguientes: *Taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozador.*

##### 5.2.3.5.1 Normas básicas de seguridad

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición correcta.

##### 5.2.3.5.2 Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadoras.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

#### **5.2.3.5.3 Protecciones colectivas**

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

### **5.2.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON LOS MEDIOS AUXILIARES**

#### **5.2.4.1 Normas básicas de seguridad**

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libre de obstáculos, y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

#### **5.2.4.2 Andamios tubulares**

- El montaje de andamios y cimbras, se realizará siempre por personal especializado.
- No se permitirá el uso de un elemento auxiliar recién montado, hasta no haberse comprobado por el encargado del tajo, la estabilidad, uniones, plataformas, asientos, barandillas y arriostramiento.
- En tramos de andamios y cimbras, donde se prevea su utilización para períodos mayores de tres días, o por más de cinco operarios, se montará una escalera con huella mínima de 28 cm y tabicas máximas de 20 cm; barandilla con pasamanos y rodapiés. Las escaleras permitirán el acceso a todos los niveles del tajo.
- No se permitirá la descarga de materiales de peso mayor de 100 Kg en las plataformas de trabajo.

#### **5.2.4.3 Andamios de borriquetas o caballetes**

- En las longitudes de más de 3 m. se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.

Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

#### **5.2.4.4 Escaleras de mano**

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75º que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

#### **5.2.4.5 Protecciones personales.**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad anticaídas.

#### **5.2.4.6 Protecciones colectivas.**

- Barandillas con pasamanos y rodapié, en todas las plataformas de trabajo de andamios.

- Escaleras para acceso a los distintos niveles de los andamiajes.
- Puntos fuertes para amarrado de los cinturones anticaída.
- Acotación y señalización de la zona de influencia del andamiaje (1m. del perímetro en planta), especialmente durante las operaciones de montaje y desmontaje.

### **5.3 FORMACION**

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad e y salud laboral al personal de la obra.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

### **5.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

#### **5.4.1 BOTIQUINES.**

Se prevé la instalación de botiquines de obra para primeros auxilios.

#### **5.4.2 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS**

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc) donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

#### **5.4.3 RECONOCIMIENTO MÉDICO.**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

Si el suministro de agua potable para el personal no se toma de alguna red municipal de distribución, sino de fuentes, pozos, etc., hay que vigilar su potabilidad. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

### **5.5 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente los puntos de contacto con calles, caminos, etc, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en la carretera a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a todo personal ajeno a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

Se iluminarán los puntos potencialmente más conflictivos.

## **LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA**

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce a modo de orientación la relación legislativa siguiente:

- ***Ley de Prevención de riesgos laborales (Ley 31/95 de 8/11/95).***
- ***Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97 de 7/1/97).***
- ***Orden de Desarrollo del R.S.P. (27/6/97).***

- *Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo (R.D.485/97 de 14/4/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 de 14/4/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 de 14/4/97).*
- *Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D. 664/97 de 12/5/97).*
- *Exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (R.D. 665/97 de 12/5/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (R.D. 773/97 de 30/5/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97 de 18/7/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (R.D. 1627/97 de 24/10/97).*
- *Ordenanza Laboral de la construcción vidrio y cerámica (O.M. de 28/8/70).*
- *Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. de 9/3/71) exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.*
- *Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 31/1/40) exclusivamente su Capítulo VII.*
- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842 de 2/8/02).*
- *O.M. 9/4/86 sobre riesgos del plomo.*
- *R. Ministerio de Trabajo 11/3/77 sobre el benceno.*



- ***O.M. 26/7/93 sobre el amianto.***
- ***R.D. 1316/89 sobre el ruido.***
- ***R.D. 53/92 sobre radiaciones ionizantes.***

## **6.1 NORMATIVAS**

### **6.1.1 NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:**

- ***Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado***
  - ISB/1973 Basuras
  - ISH/1974 Humos y gases
  - ISS/1974 Saneamiento
- ***Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.***
- ***Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.***
- ***Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.***
- ***Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.***
- ***Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.***
- ***Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.***
- ***Norma UNE 81 304 83 Calzado de Seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.***
- ***Norma UNE 81 353 80 Cinturones de Seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.***

- ***Norma UNE 81 650 80 Redes de Seguridad. Características y ensayos.***

## **6.2 CONVENIOS**

### 6.2.3 CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

- ***Convenio n° 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de Seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).***
- ***Convenio n° 167 de la OIT de 20/6/88 sobre Seguridad y Salud en la industria de la construcción.***
- ***Convenio n° 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).***
- ***Convenio n° 155 de la OIT de 22/6/81 sobre Seguridad y Salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.***
- ***Convenio n° 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).***

## **CONCLUSIONES**

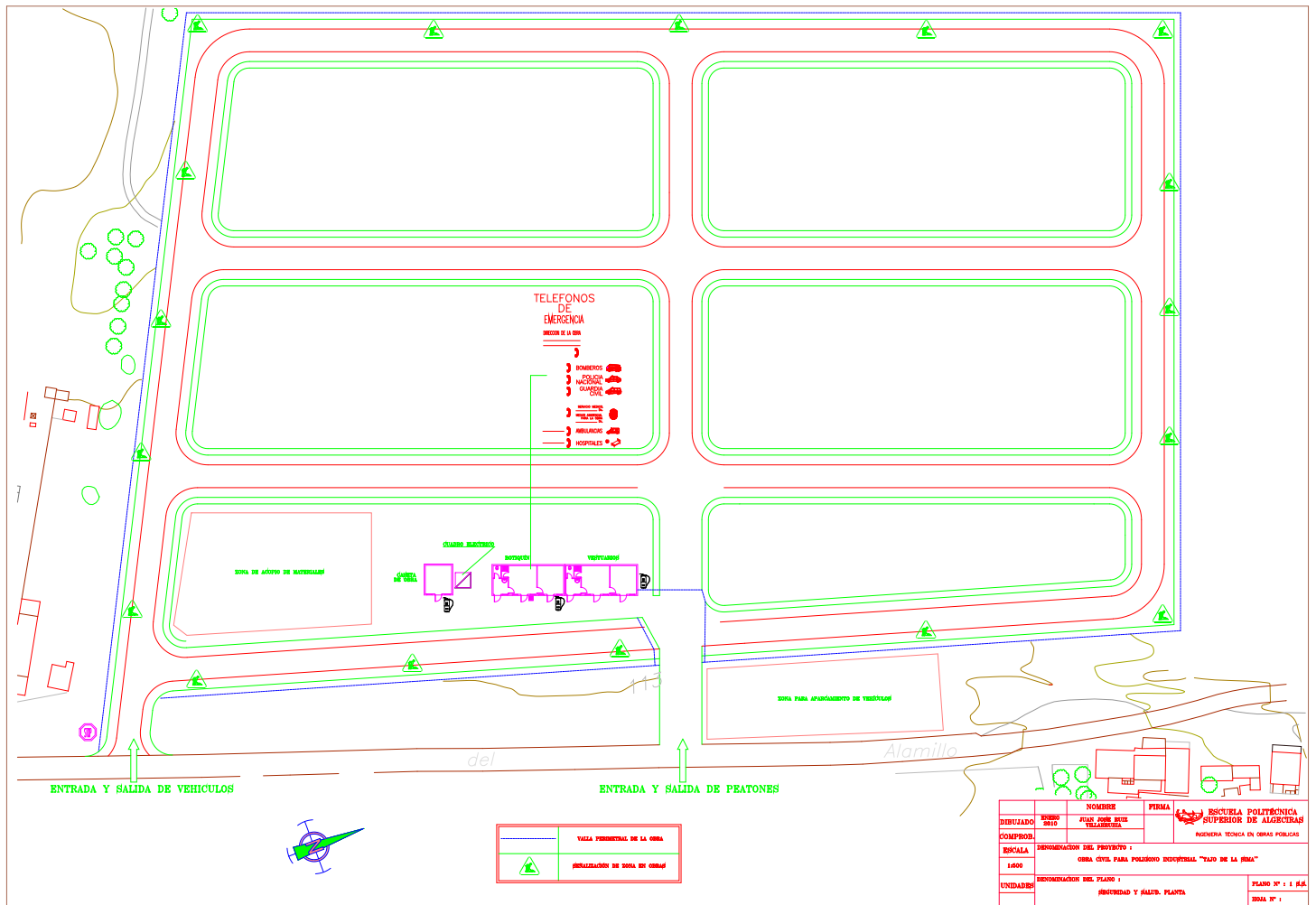
Con el presente documento se pretende haber dado una clara y exacta idea de los riesgos para diseñar las prevenciones adecuadas.

En Algeciras, Enero de 2010

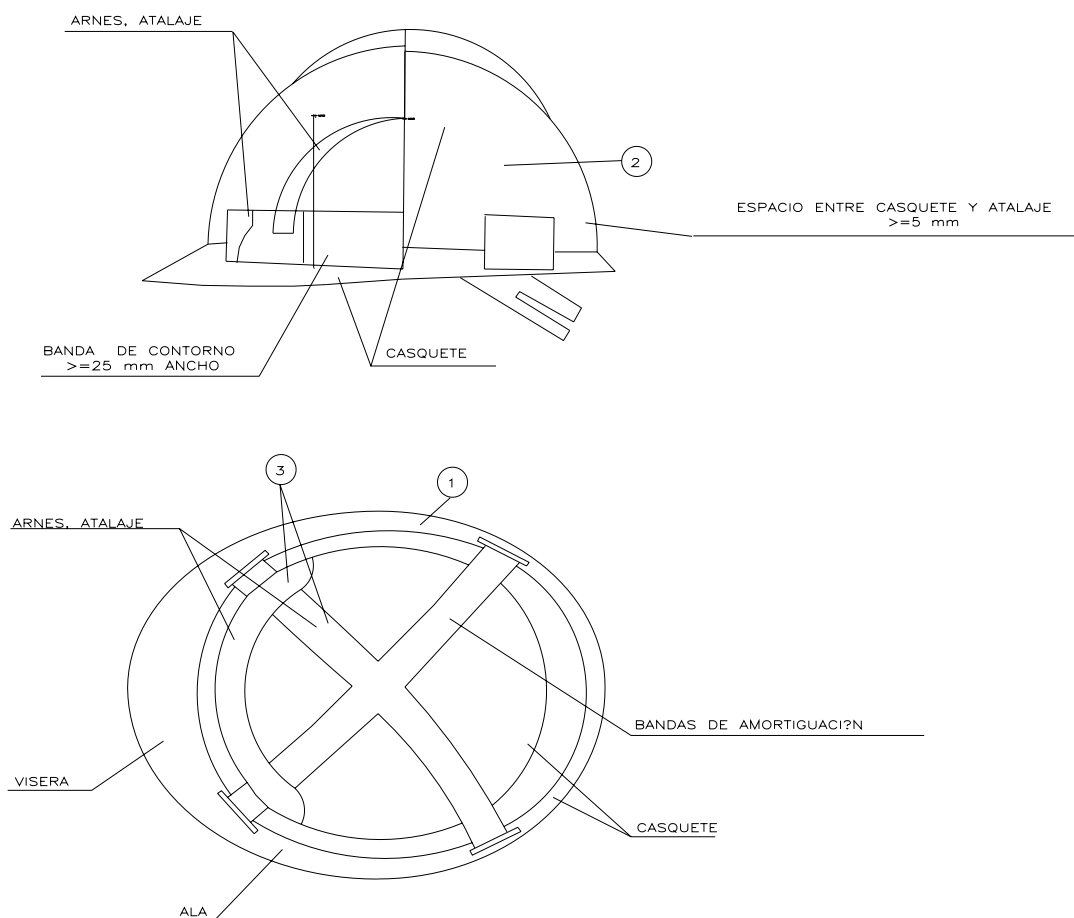
El alumno, autor del proyecto

Juan José Ruiz Villarrubia


A1 1:500

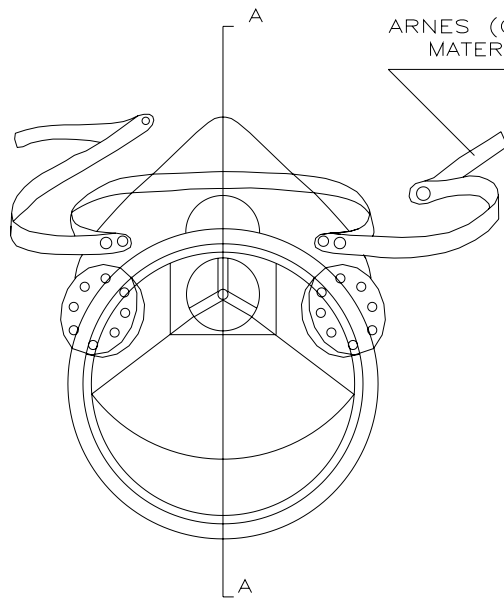




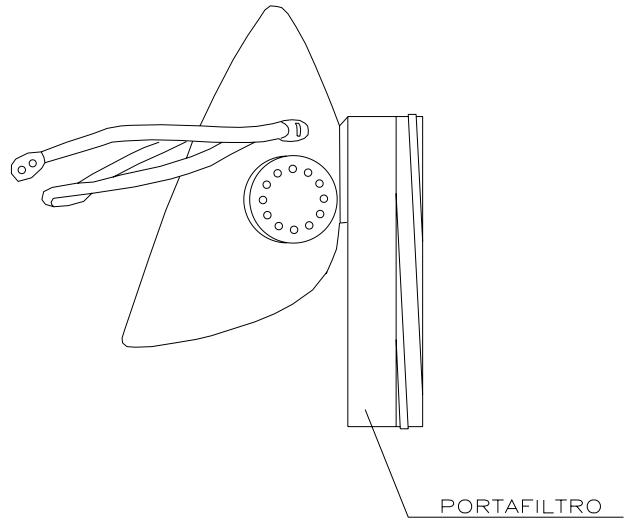


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A SALES, GRASAS Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1000 V. CLASE AT AISLANTE A 25000 V
- ③ MATERIAL NO R?GIDO HIDROFUGO, F?CIL LIMPIEZA Y DESINFECCI?N

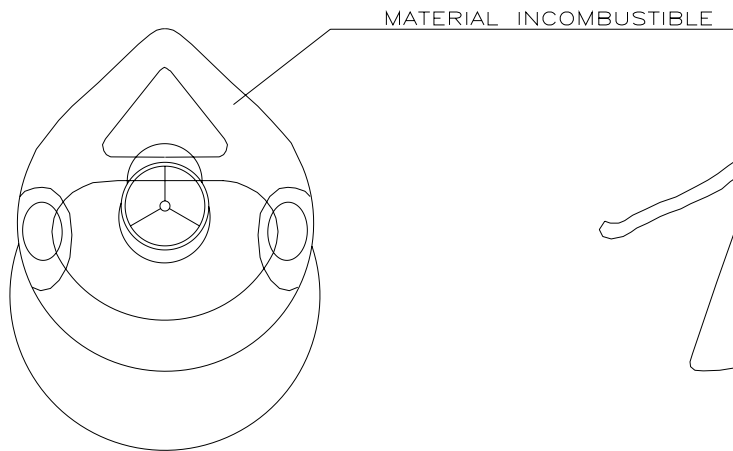
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS  INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO Nº : 2 S.S.
	CASCO DE SEGURIDAD			HOJA Nº : 645



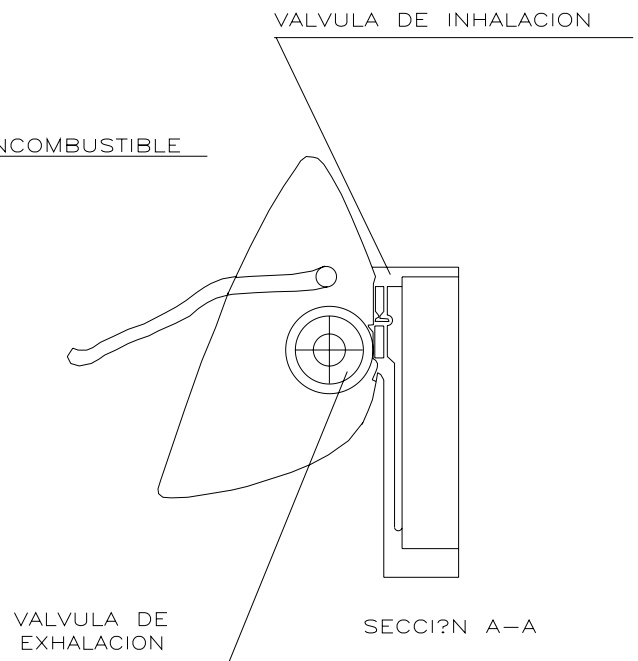
ARNES (CINTA DE CABEZA)  
MATERIAL ELASTOMERO



PORTAFILTRO




MATERIAL INCOMBUSTIBLE



VALVULA DE INHALACION

VALVULA DE  
EXHALACION

SECCION A-A

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 <div>ESCUELA POLIT?CNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA T?CNICA EN OBRAS P?BLICAS</div>
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO N? : 3 S.S.
	MASCARILLA			HOJA N? : 646

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	<p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</p> <p>INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS</p>
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO N? : 4 S.S.
	PROTECCIÓN OCULAR			HOJA N? : 647



HEBILLA ANTICORROSIÓN

FAJA DE MATERIAL FLEXIBLE

ARGOLLA EN D ANTICORROSIÓN

HEBILLA

MOSQUETÓN

CUERDA DE AMARRE  
DIAMETRO MIN. 10 mm  
INCLUYE ARNES

CINTURÓN

ENGANCHES

BOLSA

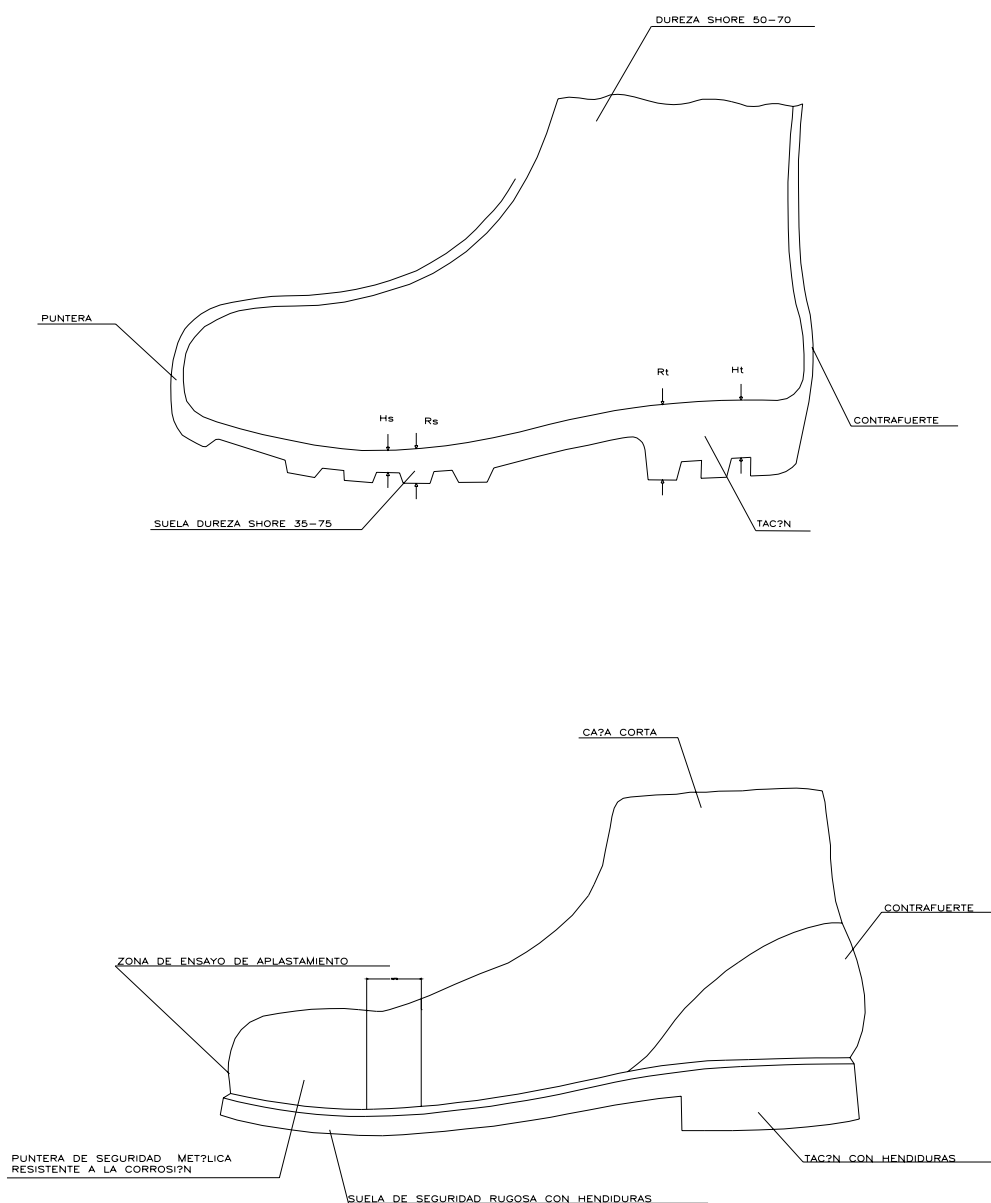
① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, M?S SEGURIDAD AL MOVERSE


② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS



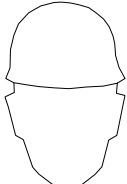
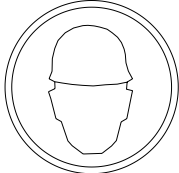
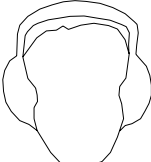
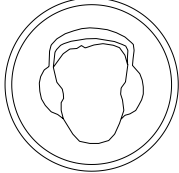


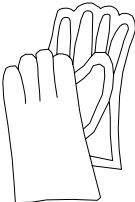
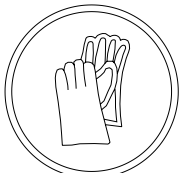


③ PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, M?S SEGURIDAD AL MOVERSE


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	<p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</p> <p>INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS</p>
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO N? : 5 S.S.
	CINTURONES DE SEGURIDAD			HOJA N? : 647

Hs Hendidura de la suela = 5 mm  
Rs Resalte de la suela = 9 mm  
Ht Hendidura del tac?n = 20 mm  
Rt Resalte del tac?n = 25 mm






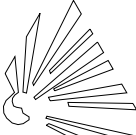
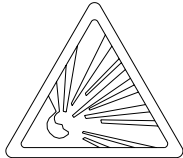

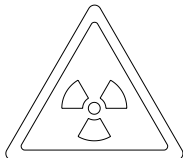
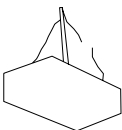
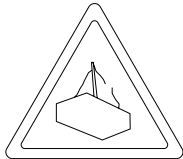


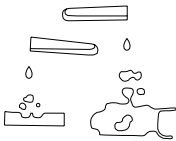

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS  INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO Nº : 6 S.S.
	CALZADO DE SEGURIDAD			HOJA Nº : 648


SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		SÍMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	


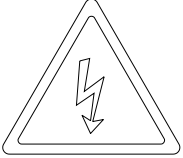

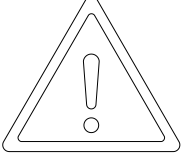
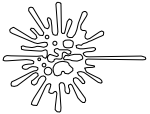
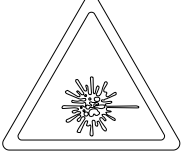

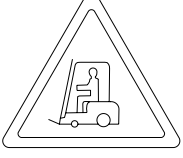
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS  INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO Nº : 7 S.S.
	SEÑALES DE OBLIGACIÓN			HOJA Nº : 649

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		SÍMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO N° : 8 S.S.
	SEÑALES DE PROHIBICIÓN			HOJA N° : 650

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		SÍMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIATIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS  INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO Nº : 9 S.S.
	SEÑALES DE ADVERTENCIA			HOJA Nº : 651

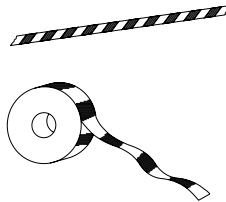
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		SÍMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



ESCUELA POLITECNICA  
SUPERIOR DE ALGECIRAS  
*Ingeniería Técnica en OBRAS PÚBLICAS*



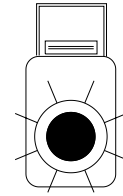
DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR 015 – TG DENTRO DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN ROQUE (CÁDIZ)"	Escala: S / E
	Fecha: MARZO-2009
DENOMINACIÓN DEL PLANO: SEÑALES DE ADVERTENCIA	Plano N° VIII
	2 de 2
EL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:  Francisco Jesús PIÑA PALMA.	



Cordon de cinta reflectante



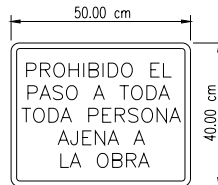
Cordon reflectante de guirnalda



Baliza intermitente destellante con c?lula fotoel?ctrica



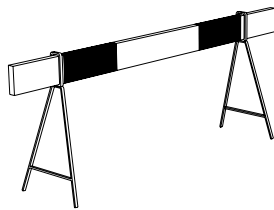
Se?al de peligro de muerte



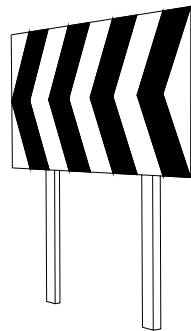
Cartel indicativo de riesgo



Baliza de luces intermitentes



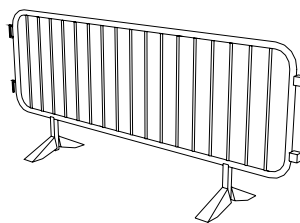
Valla de obras




Valla de desviaci?n de tr?fico



Cono de balizamiento



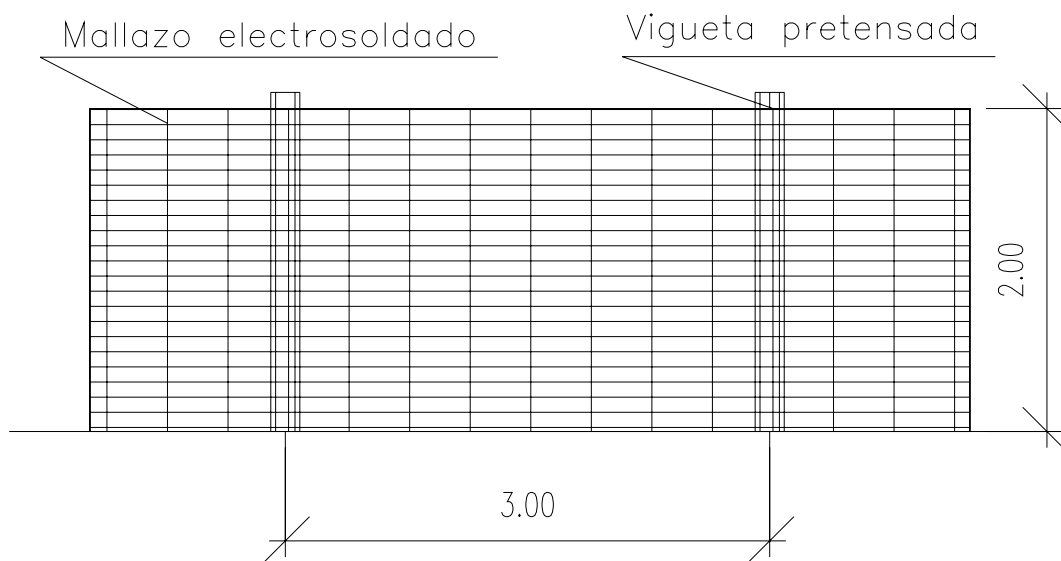
Valla de contenci?n de personas

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 <div>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS</div>
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO Nº : 11 S.S.
	BALIZAMIENTO			HOJA Nº : 653

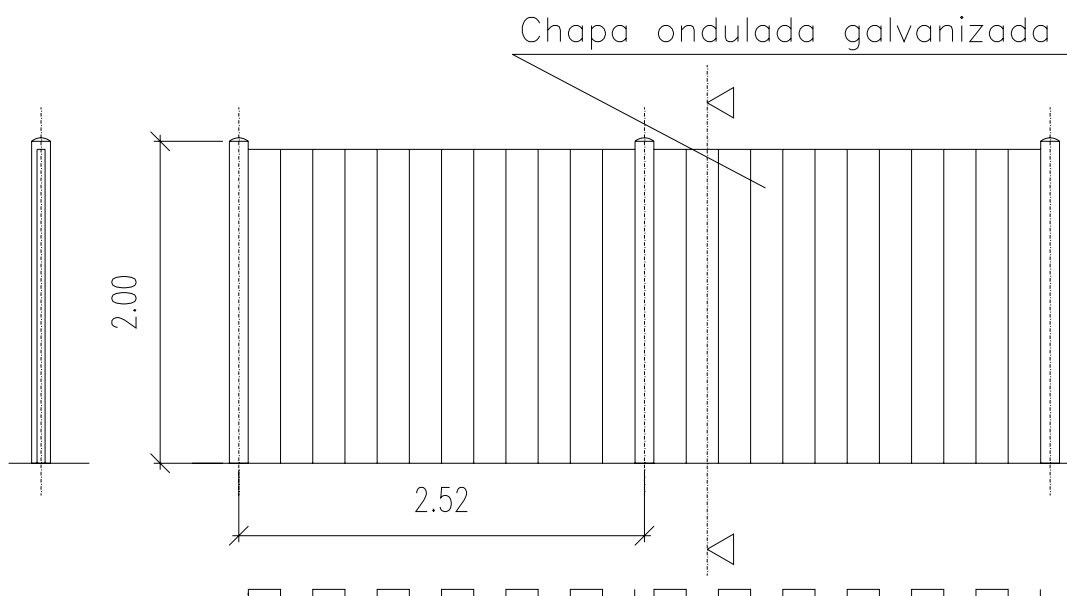
[illegible]




## VALLA CON MALLAZO METALICO

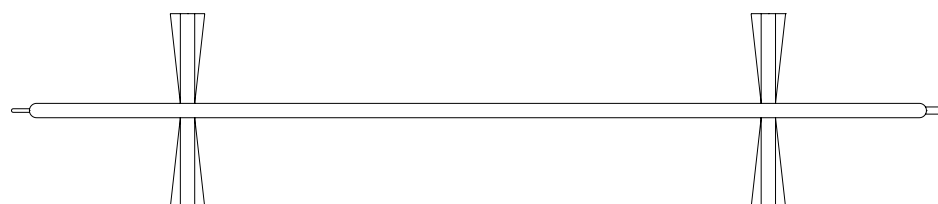
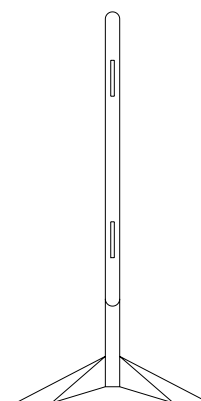
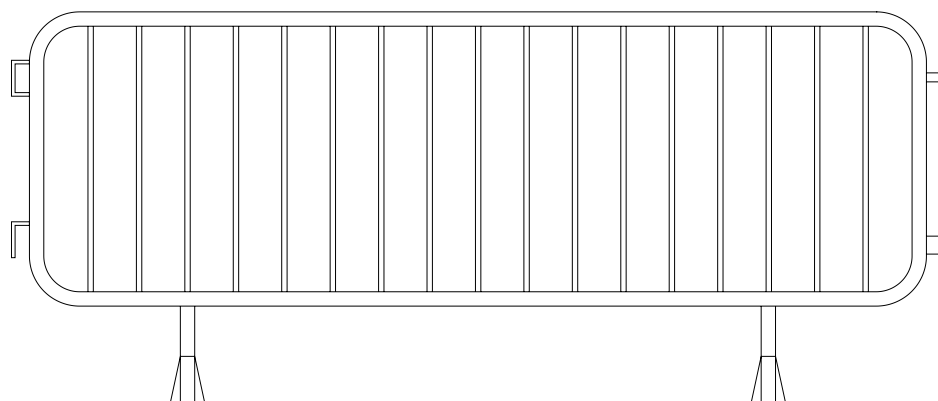



## VALLAS CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



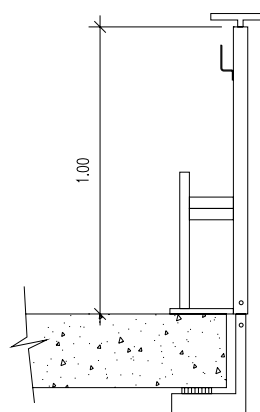
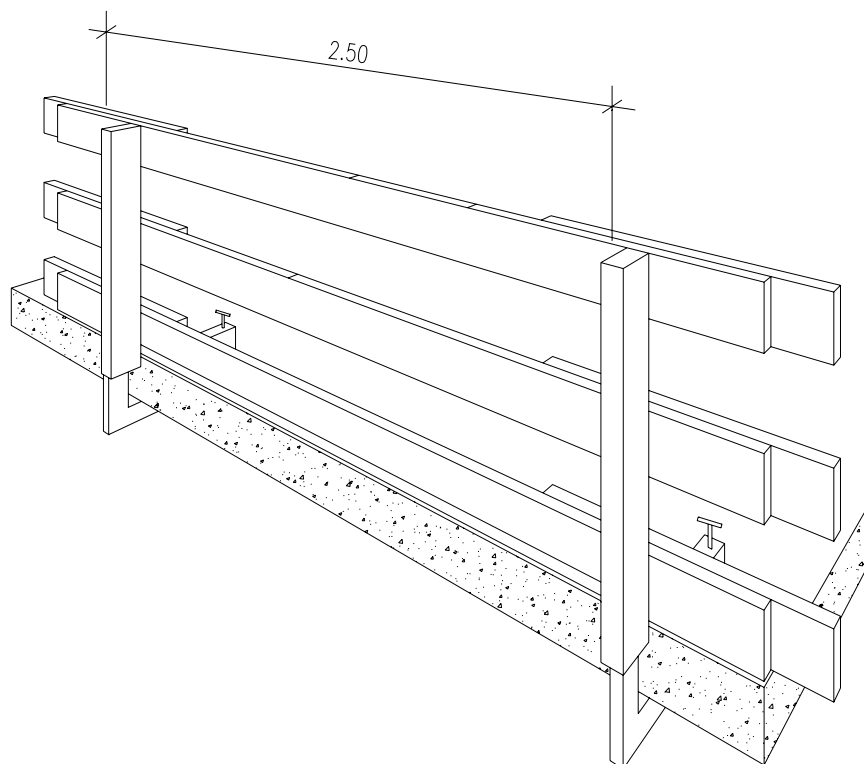
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 <div>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS</div>
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO Nº : 13 S.S.
	VALLAS			HOJA Nº : 655

# VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

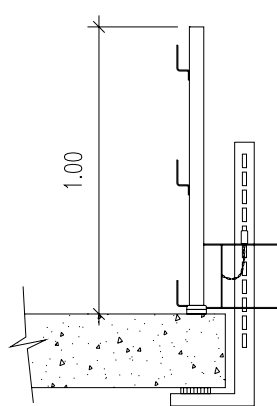


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS  INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO Nº : 14 S.S.
	VALLAS II			HOJA Nº : 656

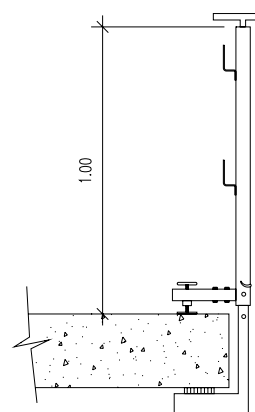
# BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"




SOPORTE " TIPO - 3 "

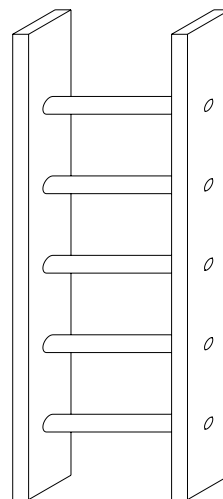
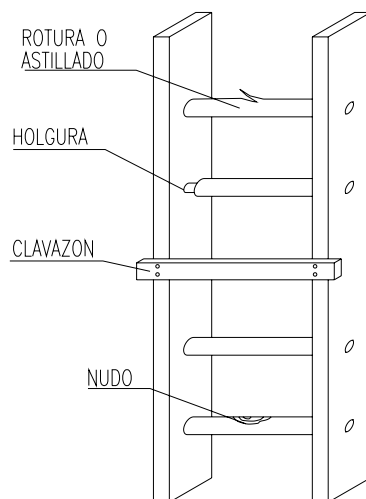
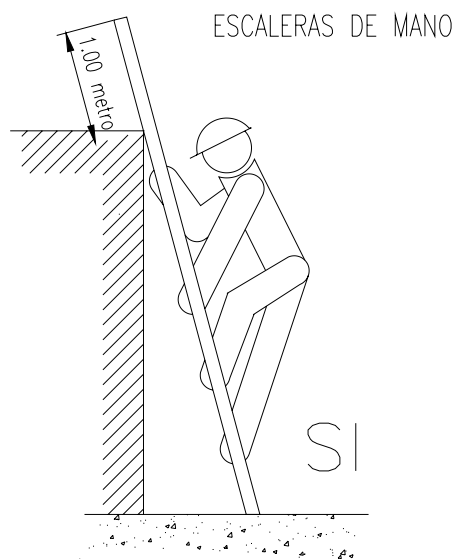
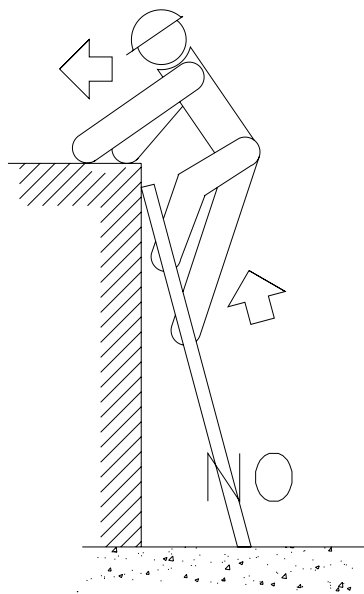



SOPORTE " TIPO - 2 "



SOPORTE " TIPO - 1 "

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS  INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO Nº : 15 S.S.
	BARANDILLA			HOJA Nº : 657






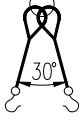

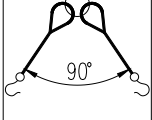

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 <div>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TÉCNICA EN OBRAS PÚBLICAS</div>
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO Nº : 16 S.S.
	ESCALERA DE MANO			HOJA Nº : 658






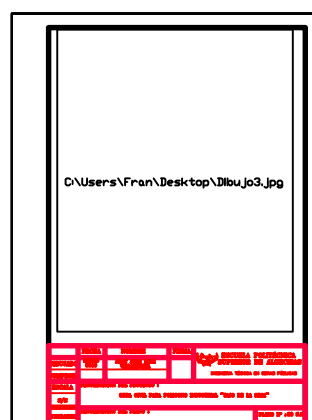
## TIPOS DE ESLINGAS Y GAZAS (II)

### (Cargas de trabajo de las eslingas)

CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS							
DI?METRO DEL CABLE (en mm.)							
	Carga de trabajo ?til para cables con resist?ncia espec?fica de 160 kg/mm <sup>2</sup>						Carga de rotura m?nima del cable en kg.
12	1.330	1.000	2.660	2.570	2.300	1.880	8.000
14	1.680	1.260	3.360	3.240	2.900	2.370	10.100
16	2.300	1.720	4.600	4.440	3.980	3.250	13.800
18	3.000	2.250	6.000	5.790	5.200	4.240	18.000
20	3.580	2.680	7.160	6.910	6.200	5.060	21.500
22	3.970	2.980	7.940	7.670	6.870	5.610	23.800
24	4.800	3.600	9.600	9.270	8.910	6.790	28.800
26	5.700	4.280	11.400	11.010	9.870	8.060	34.300
28	6.720	5.040	13.440	12.980	11.640	9.500	40.300
30	7.780	5.910	15.560	15.030	13.470	11.000	46.700
32	8.350	6.260	16.700	16.130	14.460	11.800	50.100
34	9.530	7.150	19.060	18.410	16.500	13.470	57.200
36	10.820	8.120	21.640	20.900	18.740	15.300	64.900
38	12.170	9.130	24.340	23.510	21.070	17.210	73.000
40	13.590	10.200	27.180	26.250	23.530	19.210	81.500
Estas cargas de trabajo sirven para cualquiera de las composiciones 6x37+1 y 6x19+1. Coeficiente de seguridad empleado = 6.							

NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 <b>ESCUELA POLIT?CNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS</b> INGENIERIA T?CNICA EN OBRAS P?BLICAS
DIBUJADO	ENERO 2010	JUAN JOSE RUIZ VILLARRUBIA		
COMPROB.				
ESCALA	DENOMINACION DEL PROYECTO :			
S/E	OBRA CIVIL PARA POLIGONO INDUSTRIAL "TAJO DE LA SIMA"			
UNIDADES	DENOMINACION DEL PLANO :			PLANO N? : 19 S.S.
	ESLINGAS			HOJA N? : 661





## DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

### 1.1 IDENTIFICACION DE LA OBRA.

El presente *Pliego de Prescripciones de seguridad y salud* se elabora para la obra:  
**“Obra Civil para Polígono Industrial Tajo de la Sima”**, situado en Benalup-Casas Viejas (Cádiz”).

### 1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los documentos que integran el estudio de seguridad y salud a los que les son aplicables este pliego de condiciones son:

- **Memoria.**
- **Planos.**
- **Pliego de Prescripciones.**
- **Presupuesto.**

### 1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.

Todos los documentos que integran este *Estudio de Seguridad y Salud* son compatibles entre sí; se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, forma parte del proyecto de ejecución de la obra y que debe llevarse a la práctica mediante el plan de seguridad y salud en el trabajo que elaborará cada contratista, y en el que deben analizarse desarrollarse y complementarse las previsiones contenidas en este estudio de seguridad y salud.

Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos. En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de *Real Decreto 1.627/1.997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción*.

### 1.3.1 PROMOTOR

Inicia la *actividad económica*, y *designa al proyectista, Director de Obra, y contratista o contratistas* en su caso. En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

- *El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación evitando la sucesión de ellas.*
- *Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.*
- *Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.*
- *Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.*
- *Respaldar las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista.*

El promotor, tiene la opción de designar *uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto*, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la exención o la obligatoriedad de designar a un *coordinador en materia de seguridad y salud* durante la elaboración del proyecto. Es evidente que en todo caso, siempre puede optar por designar *coordinador de seguridad y salud*.

También puede condicionar o propiciar la fluida relación y la necesaria cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el estudio de seguridad y salud a redactar por cada uno de ellos.

La designación de los agentes cuya contratación ha de procurar, debe realizarla en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista. En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato, y

ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de cualificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

### 1.3.2 PROYECTISTA

Elabora el proyecto a construir procediendo a las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran. Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría sino que ha de llevarse a efecto, describiendo su proceso productivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

- *Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y su método o medios a emplear, estableciendo en su valoración los precios adecuados que aseguren su correcta ejecución.*
- *Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.*
- *Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.*
- *Perfil técnico del contratista al que adjudicarle los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.*
- *Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.*
- *Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.*
- *En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está redactando simultáneamente.*

Puede optar por aparecer como único proyectista o manifestar la existencia de colaboración en el proyecto con otro técnico, con lo que posibilitará según la elección tomada, por la exención o la necesidad legal de contar con la participación de un coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución, debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

### 1.3.3 CONTRATISTA.

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto sin olvidar la coherencia recíproca con el plan de seguridad y salud a realizar.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

- *Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en que han de prestarse estos trabajos.*
- *Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.*
- *Analiza el estudio de seguridad y salud y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.*
- *Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.*

- *Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.*
- *Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.*
- *Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.*

Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

#### 1.3.4 SUBCONTRATISTA.

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

- *Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.*
- *Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.*
- *En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del estudio de seguridad y salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte del plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.*
- *Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.*

- *Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.*
- *Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.*
- *Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan*

Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

#### 1.3.5 DIRECTOR DE OBRA.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

- *Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.*
- *Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.*
- *Dar instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.*
- *Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la*

*aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.*

- *Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia*
- Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (si lo hubiera), para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

### 1.3.6 EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se cumplirá lo establecido en el *R.D. 1727/97*. Según el Artículo 3 del Capítulo II, su presencia, es legalmente obligatoria designar un *Coordinador de Seguridad y Salud* en la ejecución de la obra, cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Para la presente obra, no hace falta nombrar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, según lo establecido en el Artículo 3 del Capítulo II de dicho Real Decreto.

En el supuesto de que en esta obra intervinieran más de una empresa, haría falta nombrar un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Su función comienza con la aprobación del plan de seguridad y salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del estudio de seguridad y salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del plan de seguridad y salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el *R.D. 1627/97* y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

- *Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.*
- *Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.*
- *Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse*
- *Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.*
- *Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.*
- *Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.*
- *Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.*
- *Aprobar el plan de seguridad si es conforme a las directrices del estudio de S y S, en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.*
- *Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional u oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el art. 13 del Real Decreto, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del plan de seguridad y salud de la obra.*
- *Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.*



#### **1.4 OBJETIVOS.**

El presente pliego de condiciones particulares, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- *Exponer todas las obligaciones del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.*
- *Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.*
- *Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su plan de seguridad y salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.*
- *Concretar la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.*
- *Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el plan de seguridad y salud, a la prevención contenida en este estudio de seguridad y salud.*
- *Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.*
- *Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.*
- *Propiciar un determinado programa formativo - informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.*

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

## **NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

### **2.1 CONDICIONES GENERALES.**

El Contratista es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

- *La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente o podrá modificarlas justificadamente, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Director de la obra.*
- *Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.*
- *Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.*
- *Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.*
- *Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el Plan de Seguridad y Salud.*
- *Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.*
- *El Contratista, queda obligado a incluir y suministrar en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de*

*ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.*

- *Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.*
- *Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Director de la obra.*
- *Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.*
- *El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.*
- *El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en*

*consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.*

- *El Contratista, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria por el Contratista, dado cuenta al Director. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Director de Obra.*

#### 2.1.1 CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN Y USO DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista, recogerá obligatoriamente en su plan de seguridad y salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el plan de seguridad y salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

#### 2.1.2 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

##### **2.1.2.1 Condiciones generales.**

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- *Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.*
- *Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se*

*constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Director, para que autorice su eliminación de la obra.*

- *los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.*
- *Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente.*

#### **2.1.2.2 Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.**

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

- *Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.*
- *Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas usuales de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos de cada contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.*

## **SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA**

### **3.1 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO.**

Esta señalización cumplirá con el contenido del *Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997*, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la *Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995* de ***Prevención de Riesgos Laborales***. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

#### **DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

##### **➤ CALIDAD**

Serán ***nuevas, a estrenar***. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: *pequeño, mediano y grande*.

*Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril*. Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

#### **NORMAS PARA EL MONTAJE DE SEÑALES**

- *Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.*
- *Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.*
- *Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.*
- *Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.*

Por otro lado, en cuanto a las ***Normas de Seguridad de Obligado Cumplimiento para Montadores*** se hará entrega a los mismos de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del *Director*.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el *Encargado de Seguridad*, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el *Encargado de Seguridad*, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avisé al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- *Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.*
- *Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.*
- *Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.*
- *Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.*
- *Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío usted no sufra lesiones importantes.*

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la *Norma Europea para esa protección individual*.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la *Seguridad y Salud* de esta obra.

### **3.2 SEÑALIZACIÓN VIAL**

Esta señalización cumplirá con el nuevo "*Código de la Circulación*" y con el contenido de la "*Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado*", que no se reproducen por economía documental.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: *el tipo, modelo, tamaño y material* de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

### **ACLARACIÓN PREVIA.**

El objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, *pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras*, que es totalmente ajeno a los objetivos de un *Estudio o Plan de seguridad y Salud*, y además, *proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra*.

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

### **DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

- **CALIDAD:** *Serán nuevas, a estrenar.*



Señal de tráfico normalizada según la Norma de Carreteras "8.3-IC" -Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

### **NORMAS PARA EL MONTAJE DE SEÑALES**

- *No se instalarán en los paseos o arcones, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.*
- *Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.*
- *Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.*
- *Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.*
- *Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.*
- *En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.*

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial.

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Director.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes de carretera en el tramo de la obra.

La señalización vial no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad,

que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el tramo de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos de ser atropellado o de caer mientras instala la señalización vial. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente revestido con el chaleco reflectante. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado "CE".

Las señales metálicas son pesadas, cárguelas a brazo y hombro con cuidado.

Tenga siempre presente, que la señalización vial se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la vía abierta al tráfico rodado. Que los conductores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que circulan confiadamente. Son fases de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- *Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.*
- *Sombrero de paja o gorra de visera, si no existen otros riesgos para la cabeza*
- *Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.*
- *Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.*
- *Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.*
- *Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, si debe instalar señales junto a cortados del terreno, sobre terraplenes o sobre banquetas para vías, impida su caída accidental y no sufra usted lesiones.*

➤ *Chaleco reflectante, para que usted sea siempre visible incluso en la oscuridad.*

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la Seguridad y Salud de esta obra.

## **DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS.**

El contratista, está **obligado** a recoger en su *Plan de Seguridad y Salud* en el trabajo y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los *riesgos higiénicos*, bien directamente con un **Servicio de Prevención** acreditado propio o externo, o mediante la colaboración o contratación con unos **laboratorios**, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- **Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.**
- **Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).**

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los necesarios aparatos técnicos especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados al *Director de la obra*, para su estudio y propuesta de decisiones.

## **SISTEMA APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El *Director de la obra*, para evaluar las alternativas propuestas por el *Contratista* en su *Plan de Seguridad y Salud*, utilizará los siguientes criterios técnicos:

#### **4.1 RESPECTO A LA PROTECCIÓN COLECTIVA.**

- *El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.*
- *La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.*
- *No puede ser sustituida por equipos de protección individual.*
- *No aumentará los costos económicos previstos.*
- *No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.*
- *No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y salud.*
- *Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.*

#### **4.2 RESPECTO A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

- *Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.*
- *No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad y salud.*

#### **4.3 RESPECTO A OTROS ASUNTOS.**

- *El Plan de Seguridad y Salud, debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.*
- *El plan de seguridad y salud, dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este estudio de seguridad y salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.*
- *El plan de seguridad y salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación*

de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de seguridad y salud.

## LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

Debe entenderse transcrita toda la *legislación laboral de España*, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el *Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas* aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce a modo de orientación la relación legislativa siguiente:

- *Ley de Prevención de riesgos laborales (Ley 31/95 de 8/11/95).*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97 de 7/1/97).*
- *Orden de Desarrollo del R.S.P. (27/6/97)*
- *Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo (R.D.485/97 de 14/4/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 de 14/4/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 de 14/4/97).*
- *Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D. 664/97 de 12/5/97).*
- *Exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (R.D. 665/97 de 12/5/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (R.D. 773/97 de 30/5/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97 de 18/7/97).*
- *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (R.D. 1627/97 de 24/10/97).*
- *Ordenanza Laboral de la construcción vidrio y cerámica (O.M. de 28/8/70).*
- *Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. de 9/3/71) exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.*
- *Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 31/1/40) exclusivamente su Capítulo VII.*
- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 2413 de 20/9/71).*
- *O.M. 9/4/86 sobre riesgos del plomo.*
- *R. Ministerio de Trabajo 11/3/77 sobre el benceno.*

- O.M. 26/7/93 sobre el amianto.
- R.D. 1316/89 sobre el ruido.
- R.D. 53/92 sobre radiaciones ionizantes.

## 5.1 NORMATIVA.

### ➤ **NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:**

- Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado
  - ✓ ISB/1973 Basuras
  - ✓ ISH/1974 Humos y gases
  - ✓ ISS/1974 Saneamiento

- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de Seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de Seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de Seguridad. Características y ensayos.

## **CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.**

Es responsabilidad del *Contratista*, asegurarse de que todos los *equipos, medios auxiliares y máquinas* empleados en la obra, cumplen con los *RRDD 1.215/1.997, 1.435/1.992 y 56/1.995*.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por si mismos, más seguros que los que no la poseen.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los referidos medios auxiliares, máquinas y equipos.

## **CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA.**

### **7.1 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS COMERCIALIZADOS METÁLICOS.**

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

## **7.2 MATERIALES.**

Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

- *Cimentación de hormigón en masa.*
- *Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.*
- *Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.*

## **7.3 INSTALACIONES.**

- *Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".*
- *De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.*

## **7.4 ACOMETIDAS: ENERGÍA ELECTRICA, AGUA POTABLE.**



El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

## CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS DE LA OBRA.

Esta obra, como la mayoría, está sujeta al **riesgo de incendio**, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- *Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.*
- *El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.*
- *Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96*
- *En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los planos. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese*

*a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.*

## 8.1 EXTINTORES DE INCENDIOS.

### 8.1.1 DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA UNIDAD

Refiriéndonos a la **CALIDAD** los extintores a montar en la obra *serán nuevos, a estrenar.*

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales *para fuegos eléctricos*. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

### 8.1.2 MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIO

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el *Contratista* de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

### 8.1.3 NORMAS DE SEGURIDAD PARA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIO.

- *Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.*
- *En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".*
- *Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.*

<b>NORMAS PARA EL USO DE EXTINTOR DE INCENDIOS.</b>
-----------------------------------------------------

**EN CASO DE INCENDIO, DESCUELQUE EL EXTINTOR**

**RETIRE EL PASADOR DE LA CABEZA QUE INMOVILIZA EL MANDO DE ACCIONAMIENTO**

**PONGASE A SOTAVENTOS, EVITE LLAMAS O EL HUMO VAYA HACIA USTED**

**ACCIONE EL EXTINTOR DIRIGIENDO EL CHORRO A LA BASE DE LAS LLAMAS**

**SI NO PUEDE DOMINAR EL INCENDIO, LLAME A LOS BOMBEROS**

## **8.2 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.**

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

### **MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

El Contratista propondrá al Director, dentro de su plan de seguridad y salud, un "*programa de evaluación*" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- *La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.*
- *La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.*
- *Los itinerarios para las inspecciones planeadas.*
- *El personal que prevé utilizar en estas tareas.*
- *El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.*

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados Nº 2º y 3º del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud: ***normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.***

## **ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE.**

### **10.1 ACCIONES A SEGUIR.**

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de ***difícil o nulo control.***

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- *El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.*
- *En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.*

- *En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.*
- *El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.*
- *El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario*
- *El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.*
- *El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.*

## **10.2 ITINERARIO MAS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLE EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS.**

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

## **10.3 MALETIN BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS.**

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

*Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.*

## **CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

El Contratista incluirá en su "*plan de seguridad y salud*", el modelo del "*parte de entrega de equipos de protección individual*" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Director. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- **Número del parte.**
- **Identificación del Contratista.**
- **Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.**
- **Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.**
- **Oficio o empleo que desempeña.**
- **Categoría profesional.**
- **Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.**
- **Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.**
- **Firma y sello de la empresa.**

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Director.

## PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.

### 12.1 SERVICIO TECNICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

La empresa dispondrá de un *Servicio de Prevención* en cumplimiento de lo dispuesto en el *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero*, por el que se aprueba el *Reglamento de los Servicios de Prevención*. Todos los operarios recibirán al ingresar en la obra una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear. Para ello se impartirán charlas de Seguridad, concienciándoles de la obligación de cumplimiento de las Normas y Señales de Seguridad, y de las medidas de Salud, se les enseñará la utilización de protecciones colectivas y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de Seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo a que estén adscritos, así como los colindantes. Eligiendo los operarios más idóneos, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de Seguridad o socorristas.

### 12.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.

Si fuera preciso nombrar un *Coordinador de Seguridad y Salud* durante la ejecución de la obra, las obligaciones impuestas quedan reflejadas en el *R.D. 1627/97* y en el *apartado nº 1 de este pliego*.

En esta obra al no ser necesario la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen a éste serán asumidas por la *Dirección Facultativa*.

### 12.3 VIGILANTE DE SEGURIDAD.

El “*Vigilante de Seguridad*” es el trabajador fijo de la plantilla, con más de dos años de antigüedad en alguna de las categorías profesionales o de oficio, que posea experiencia, conocimientos técnicos-prácticos elementales, pero necesarios en materia de seguridad e higiene de trabajo, así como de la legislación vigente en la materia.

En todo caso, la misión del “*Vigilante de Seguridad*” será compatible con el ejercicio de su oficio.

#### 12.4 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

Para la presente obra no será necesario constituir ningún *Comité de Seguridad y Salud*, salvo que en algún momento la empresa constructora mantenga en las obras a más de **50 trabajadores propios**.

### **NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.**

- *Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.*
- *El plan de seguridad y salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.*
- *Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Director; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.*

### **NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS DEMÁS HERRAMIENTAS.**



Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

- *El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:*

#### **DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.**

**Fecha:**

**Nombre del interesado que queda autorizado:**

**Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:**

**Lista de máquinas que puede usar:**

**Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado.**

**Sello del contratista.**

- *Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Director; la*

*tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.*

## **OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

- *Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.*
- *Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado del Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud. Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.*
- *Incorporar al plan de seguridad y salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y salud.*
- *El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de S+S y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, el Director de Obra y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de S+S en el trabajo.*
- *Notificar al Director, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.*

- *En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y salud en el trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con el Director de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.*
- *Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.*
- *Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.*
- *Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.*
- *Instalar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, con el conocimiento de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.*
- *Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo un apartado **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**, y cumplir fielmente con lo expresado.*
- *Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Director, tal como queda definido en el apartado **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.*

- *Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.*
- *Colaborar con el Director de la obra, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.*
- *Incluir en el plan de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Director, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.*
- *Componer en el plan de seguridad y salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo.*
- *Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.*
- *A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Director, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.*
- *El contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra, habrán de disponer de*

*los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al proyecto, al presente estudio de S+S y al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.*

- *El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengán exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.*
- *El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.*
- *Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de la cláusula Nº 23, en los contratos que se establezcan entre los subcontratistas y los trabajadores autónomos.*
- *La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este estudio de seguridad y salud y a las instrucciones recibidas del Director de Obra.*
- *Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que se apruebe en su momento antes del comienzo de la obra.*
- *Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.*
- *Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en*

*todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.*

- *El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.*

## **NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **16.1 MEDICIONES.**

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: *m., m<sup>2</sup>., m<sup>3</sup>., l., Ud., y h. No se admitirán otros supuestos.*

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción,

siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este estudio de seguridad y salud.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de S+S, se justificarán ante el Director y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

#### **16.2 VALORACIONES ECONÓMICAS.**

Las valoraciones económicas del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

#### **16.3 VALORACIONES DE UNIDADES DE OBRA NO CONTENIDAS O QUE SON ERRÓNEAS, EN ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Director de obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

#### **16.4 PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Director y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

#### **16.5 ABONO DE PARTIDAS ALZADAS**

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Director de la Obra durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

## **16.6 RELACIONES VALORADAS**

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

## **16.7 CERTIFICACIONES.**

Se realizará un certificación mensual, que será presentada, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Administración y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

## **16.8 REVISIÓN DE PRECIOS**

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

# **NORMAS Y CONDICIONES TECNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

La Dirección de obra, identificará en colaboración con el contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del plan de seguridad y salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros. En el plan de seguridad y salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos. En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos:



- **Escombro en general**, se evacuará mediante trompas de vertido de continuidad total sin fugas; las trompas, descargarán sobre contenedor; la boca de la trompa, estará unida al contenedor mediante una lona que abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.
- **Escombro sobre camión de transporte al vertedero**, se cubrirá con una lona contra los derrames y polvo.

## **NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS.**

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Director de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

## **EL PLAN DE SEGURIDAD.**

El *plan de seguridad y salud* será elaborado por el *Contratista*, cumpliendo los siguientes requisitos:

- *Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo*
- *Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que es propia del Contratista y de sus métodos y organización de los trabajos*
- *Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.*

- *Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.*
- *No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.*
- *El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.*
- *Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.*

## **LIBRO DE INCIDENCIAS**

Lo suministrará a la obra la Propiedad en las obras oficiales.

Se utilizará según lo especificado en el *artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997*.

Se facilitará por el *Colegio profesional* al que pertenezca el técnico que haya aprobado el *Plan de Seguridad y salud* o por la oficina de *supervisión de proyectos u órgano equivalente* cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el *Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre* por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el *art 13, ap. 3 del RD 1627/1997*.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Director de Obra, está obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo

y Seguridad Social de la provincia que se realiza la obra. Igualmente se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## **CLÁUSULAS PENALIZADORAS**

### **21.1 RESCISIÓN DEL CONTRATO.**

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Director, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, para que obre en consecuencia.

## **CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES A EMPRESAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTONOMOS.**

### **22.1 EMPRESA SUBCONTRATISTA.**

Se entiende por subcontratista la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto y al contrato.

Por proyecto se entiende el proyecto de ejecución de la obra visado por el Colegio Profesional correspondiente y que deberá contar con el estudio de seguridad y salud. Debe entenderse por contrato el establecido por el contratista con el promotor o propietario de la obra para llevar a cabo la construcción, total o parcial, de aquélla, así como el contrato que ha de formalizarse entre contratista y subcontratista.

El subcontratista, sea persona física o jurídica, habrá de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y al contrato regulador de la parte de la obra o de las instalaciones subcontratadas, los trabajos que haya de desempeñar.

Es obligación del subcontratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que cada trabajador desempeñe, y que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que individualmente posean aquéllos como a las condiciones psicofísicas del propio trabajador.

## **22.2 TRABAJADORES AUTÓNOMOS.**

Se entiende por trabajador autónomo la persona física distinta del contratista y del subcontratista que realiza de forma personal y directa una actividad profesional en la obra, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume ante el promotor o propietario de la obra, el contratista o el subcontratista, el compromiso formalizado contractualmente de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto y al contrato.

Por proyecto se entiende el proyecto de ejecución de la obra visado por el Colegio Profesional correspondiente y que deberá contar con el estudio de seguridad y salud. Debe entenderse por contrato el establecido por el trabajador autónomo con quién encarga sus servicios, sea éste el promotor o propietario de la obra, el contratista o subcontratista.

El trabajador autónomo habrá de disponer de los medios técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y a su propio contrato regulador los trabajos que haya de desempeñar.

El trabajador autónomo tendrá las cualificaciones adecuadas a los cometidos cuyo desempeño asume, debiendo poseer la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que realice, que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que posea como a sus condiciones síquicas y físicas.

## **FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS.**

El Director de Obra, realizará sus funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para estos profesionales.

## **INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

La interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud, es competencia del Director de Obra.

## **INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO APROBADO.**

La interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Director de Obra.

## **AVISO PREVIO**

Antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el *anexo III del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre*, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En Algeciras, Enero de 2010

El alumno autor del proyecto

Juan José Ruiz Villarrubia

**CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

01.01	<b>UD Casco de seguridad homologado</b> UD Casco de seguridad resistente al impacto y antiinflamable, homologado según la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	30,00
01.02	<b>UD Pantall de seguridad para soldad</b> UD. Pantalla de seguridad para trabajos de soldadura eléctrica, con mirilla abatible resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	5,00
01.03	<b>UD Gafas antipolvo y anti-impacto</b> UD Gafas antipolvo y anti-impacto, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	30,00
01.04	<b>UD Gafas seguridad oxicorte</b> UD Gafas de seguridad oxicorte, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	10,00
01.05	<b>UD Mascarilla de respiración antip.</b> UD Mascarilla de respiratoria antipolvo, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos y polvo. Homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	10,00
01.06	<b>UD Filtro para mascarilla antipolvo</b> UD Filtro para mascarilla antipolvo, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	50,00
01.07	<b>UD Protector auditivo.</b> UD Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	50,00
01.08	<b>UD Cinturón de Seguridad</b> UD Cinturón de Seguridad anti-caída, con arnés y fibra de poliéster, elemento de amarre con cuerda de poliamida, sujeto al cinturón mediante piquete y acoplamiento de muelle amortiguador, destinado a frenar el impacto de la caída, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	15,00
01.09	<b>UD Cinturón Seguridad antivibrat.</b> UD Cinturón de Seguridad Antivibratorio	6,00
01.10	<b>UD Mono o Buzo de Trabajo</b> UD Mono o Buzo de trabajo, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	50,00
01.11	<b>UD Impermeable (Traje de agua)</b> UD Impermeable o traje de agua, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	50,00
01.12	<b>UD Mandil de cuero para soldador</b> UD. Mandil de cuero para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.	7,00
01.13	<b>UD Par manguitos para soldador</b> UD. Par de manguitos para soldador	7,00
01.14	<b>UD Par polainas para soldador</b> Ud. Par polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero, con sistema de sujección debajo del calzado. Medida la unidad en obra.	7,00
01.15	<b>UD Par guantes para soldador</b> UD. Par guantes para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.	7,00
01.16	<b>UD Par de Guantes de cuero.</b> UD Par de Guantes de protección de cuero. Medida la unidad a pie de obra.	50,00
01.17	<b>UD Par de Botas impermeables</b> UD Par de Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento. Medida la unidad a pie de obra.	30,00
01.18	<b>UD Par de Botas de seguridad lona</b>	

	UD Par de Botas de seguridad frente a riesgos mecánicos. Medida la unidad en obra.	40,00
01.19	<b>UD Par de guantes dieléctricos</b> Ud. Par de guantes homologados con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.	15,00
01.20	<b>UD Par de botas de seguridad cuero</b> Ud. Par de botas de seguridad de cuero, con puntera metálica, suela antideslizante, resistente a hidrocarburos y aceites, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	7,00
01.21	<b>UD 10</b> Ud. Par de botas homologadas con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.	4,00
01.22	<b>UD Bolsa porta-herramientas</b> Ud. Bolsa porta-herramientas homologada. Medida la unidad en obra.	20,00
01.23	<b>UD 40</b> Ud. Chaleco reflectante.	3,00
<b>CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		
02.01	<b>UD Señal normalizada tráfico, sopor</b> UD. Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida colocación	30,00
02.02	<b>UD Cartel indicativo de riesgo</b> UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.	10,00
02.03	<b>UD Valla autónoma metálica</b> UD Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud, y 1.10 m. de altura, para acotamiento de espacios y contención de peatones, incluso montaje y desmontaje	20,00
02.04	<b>H Brigada de Seguridad</b> H Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	650,00
02.05	<b>UD Extintor de polvo polivalente</b> UD Extintor de polvo seco polivalente, colocado sobre soporte en obra, incluso p.p. de pequeño material. Medida la unidad colocada.	6,00
02.06	<b>UD Instalación de puesta a tierra</b> UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc. Totalmente terminada y probada.	1,00
02.07	<b>UD Interruptor diferencial 300 mA</b> UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA). Totalmente terminado y probado.	3,00
02.08	<b>UD Interruptor diferencial 30 mA</b> UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Totalmente terminado y probado.	3,00
02.09	<b>ML Cordón de balizamiento reflectan</b> ML. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje. Medida la unidad colocada	400,00
02.10	<b>H Camión de riego</b> H. Camión de riego, incluso conductor	250,00
02.11	<b>UD Tope desplazamiento vehículos</b> Ud. Tope para desplazamiento de vehículos, realizado en madera, incluso elementos de fijación. Totalmente terminado y probado.	15,00



02.12	<b>UD Baliza luminosa intermitente</b> UD. Baliza luminosa intermitente, incluida colocación en obra.	15,00
02.13	<b>H Mano de obra de señalista</b> UD. Mano de obra de señalista, empleado en regulación del tráfico en obra.	150,00
02.14	<b>ML Barandilla de protección 90 cm.</b> Barandilla de protección de 90 cm. de altura, formada por: soportes metálicos, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 0.20 m. de madera de pino en tabloncillo, incluso desmontaje y p.p. de pequeño material. Medida la longitud ejecutada.	100,00
02.15	<b>UD Pasarela metálica paso s/zanjas</b> Pasarela metálica para paso sobre zanjas, de 4,00x0,80m, con plataforma de chapa de acero antideslizante, y doble barandilla de 0,90 m. de altura, y picos de anclaje en los extremos.	5,00
02.16	<b>UD Escalera metálica de mano</b> Escalera metálica de mano, de 4 metros de longitud, con pies antideslizantes y cadena de anclaje. Medida la unidad utilizada.	5,00
<b>CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENE</b>		
03.01	<b>UD Caliente comida para 15 serv.</b> UD Caliente comida para 15 servicios, colocado.	2,00
03.02	<b>UD Recipiente para recogida basuras</b> UD Recipiente para recogida de basuras, totalmente hermético, estanco y homologado. Medida la unidad en obra.	5,00
03.03	<b>H Mano de obra empleada en limpiez</b> H Mano de obra empleada en labores de limpieza de las casetas de comedor, vestuario y aseos.	756,00
03.04	<b>UD Mesa madera capacidad 12 persona</b> Mesa de madera con capacidad para 12 personas	2,00
03.05	<b>UD Banco de madera capacidad 6 pers</b> Banco de madera con capacidad de 6 personas, medida la unidad colocada en obra.	5,00
03.06	<b>UD Acometida agua y energía eléct.</b> Ud. Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de caseta modular de asos, vestuarios y comedor, totalmente terminada y en servicio.	1,00
03.07	<b>UD Taquilla metálica individual</b> Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso dos perchas metálicas. Medida la unidad instalada.	30,00
03.08	<b>UD Pileta corrida con 2 grifos</b> UD. Pileta corrida y dotada con 2 grifos para caseta comedor, colocada en obra y probada.	4,00
03.09	<b>d Alquiler. caseta com vest aseos 12</b> Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos, para 10 trabajadores, formada por estructura metálica, cerramiento y cubierta sandwich panelada en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento, carpintería de aluminio, ventanas, rejas y suelo antideslizante. Incluye la colocación e instalación de aparatos sanitarios y la distribución interior de los equipos. La unidad (mes de alquiler) comprende la preparación del terreno, p.p. de transporte, colocación y desmontaje, según las Normativas vigentes de Seguridad y Salud.	3,00

<b>CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS A</b>		
04.01	UD Botiquín instalado en obra	
	UD Botiquín instalado en obra, incluso dotación correspondiente.	4,00
04.02	UD Reposición de material sanitario	
	UD. Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	36,00
<b>CAPÍTULO 05 SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA</b>		
05.01	H Formación Seguridad y Salud	
	UD Formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, a impartir al personal de la obra, cumpliendo la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y el R.D. 1627/97.	50,00
05.02	UD Reunión de comité Seguridad y S	
	UD. Reunión de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para comprobar la marcha del Plan de Seguridad y Salud, analizando las incidencias de la obra.	9,00

**CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

01.01	UD	Casco de seguridad homologado	2,23
		UD Casco de seguridad resistente al impacto y antiinflamable, homologado según la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	
		DOS EUROS con VEINTITRES	
CÉNTIMOS			
01.02	UD	Pantall de seguridad para soldad	11,15
		UD. Pantalla de seguridad para trabajos de soldadura eléctrica, con mirilla abatible resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	
		ONCE EUROS con QUINCE	
CÉNTIMOS			
01.03	UD	Gafas antipolvo y anti-impacto	10,51
		UD Gafas antipolvo y anti-impacto, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	
		DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN	
CÉNTIMOS			
01.04	UD	Gafas seguridad oxicorte	
		UD Gafas de seguridad oxicorte, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	
		OCHO EUROS con NOVENTA Y UN	
CÉNTIMOS			
01.05	UD	Mascarilla de respiración antip.	11,79
		UD Mascarilla de respiratoria antipolvo, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos y polvo. Homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	
		ONCE EUROS con SETENTA Y	
NUEVE CÉNTIMOS			
01.06	UD	Filtro para mascarilla antipolvo	0,64
		UD Filtro para mascarilla antipolvo, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	
		CERO EUROS con SESENTA Y	
CUATRO CÉNTIMOS			
01.07	UD	Protector auditivo.	4,65
		UD Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	
		CATORCE EUROS con SESENTA Y	
CINCO CÉNTIMOS			
01.08	UD	Cinturón de Seguridad	60,53
		UD Cinturón de Seguridad anti-caída, con arnés y fibra de poliéster, elemento de amarre con cuerda de poliamida, sujeto al cinturón mediante piquete y acoplamiento de muelle amortiguador, destinado a frenar el impacto de la caída, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	
		SESENTA EUROS con CINCUENTA	
Y TRES CÉNTIMOS			
01.09	UD	Cinturón Seguridad antivibrat.	21,65
		UD Cinturón de Seguridad Antivibratorio	
		VEINTIUN EUROS con SESENTA Y	
CINCO CÉNTIMOS			
01.10	UD	Mono o Buzo de Trabajo	15,60
		UD Mono o Buzo de trabajo, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	
		QUINCE EUROS con SESENTA	
CÉNTIMOS			
01.11	UD	Impermeable (Traje de agua)	12,74
		UD Impermeable o traje de agua, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	
		DOCE EUROS con SETENTA Y	
CUATRO CÉNTIMOS			
01.12	UD	Mandil de cuero para soldador	10,20
		UD. Mandil de cuero para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.	
		DIEZ EUROS con VEINTE	
CÉNTIMOS			
01.13	UD	Par manguitos para soldador	3,51
		UD. Par de manguitos para soldador	
		TRES EUROS con CINCUENTA Y UN	
CÉNTIMOS			
01.14	UD	Par polainas para soldador	4,46
		Ud. Par polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero, con sistema de sujección debajo del calzado. Medida la unidad en obra.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y	
SEIS CÉNTIMOS			

01.15	UD	Par guantes para soldador	5,42
		UD. Par guantes para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.	
		CINCO EUROS con CUARENTA Y	
DOS CÉNTIMOS			
01.16	UD	Par de Guantes de cuero.	3,51
		UD Par de Guantes de protección de cuero. Medida la unidad a pie de obra.	
		TRES EUROS con CINCUENTA Y UN	
CÉNTIMOS			
01.17	UD	Par de Botas impermeables	13,38
		UD Par de Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento. Medida la unidad a pie de obra.	
		TRECE EUROS con TREINTA Y	
OCHO CÉNTIMOS			
01.18	UD	Par de Botas de seguridad lona	19,11
		UD Par de Botas de seguridad frente a riesgos mecánicos. Medida la unidad en obra.	
		DIECINUEVE EUROS con ONCE	
CÉNTIMOS			
01.19	UD	Par de guantes dieléctricos	26,75
		Ud. Par de guantes homologados con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.	
		VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y	
CINCO CÉNTIMOS			
01.20	UD	Par de botas de seguridad cuero	40,13
		Ud. Par de botas de seguridad de cuero, con puntera metálica, suela antideslizante, resistente a hidrocarburos y aceites, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	
		CUARENTA EUROS con TRECE	
CÉNTIMOS			
01.21	UD	Par de botas.	50,65
		Ud. Par de botas homologadas con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.	
		CINCUENTA EUROS con SESENTA	
Y CINCO CÉNTIMOS			
01.22	UD	Bolsa porta-herramientas	12,26
		Ud. Bolsa porta-herramientas homologada. Medida la unidad en obra.	
		DOCE EUROS con VEINTISEIS	
CÉNTIMOS			
01.23	UD	Chaleco reflectante	16,57
		Ud. Chaleco reflectante.	
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA	
Y SIETE CÉNTIMOS			
<b>CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
02.01	UD	Señal normalizada tráfico, sopor	11,31
		UD. Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida colocación	
		ONCE EUROS con TREINTA Y UN	
CÉNTIMOS			
02.02	UD	Cartel indicativo de riesgo	37,27
		UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con	
VEINTISIETE CÉNTIMOS			
02.03	UD	Valla autónoma metálica	19,43
		UD Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud, y 1.10 m. de altura, para acotamiento de espacios y contención de peatones, incluso montaje y desmontaje	
		DIECINUEVE EUROS con	
CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
02.04	H	Brigada de Seguridad	11,40
		H Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	
		ONCE EUROS con CUARENTA	
CÉNTIMOS			
02.05	UD	Extintor de polvo polivalente	55,75
		UD Extintor de polvo seco polivalente, colocado sobre soporte en obra, incluso p.p. de pequeño	

		material. Medida la unidad colocada.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con
SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
02.06	UD	Instalación de puesta a tierra	127,41
		UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc. Totalmente terminada y probada.	
			CIENTO VEINTISIETE EUROS con
CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
02.07	UD	Interruptor diferencial 300 mA	89,19
		UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA). Totalmente terminado y probado.	
			OCHENTA Y NUEVE EUROS con
DIECINUEVE CÉNTIMOS			
02.08	UD	Interruptor diferencial 30 mA	101,93
		UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Totalmente terminado y probado.	
			CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y
TRES CÉNTIMOS			
02.09	ML	Cordón de balizamiento reflectan	0,95
		ML. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje. Medida la unidad colocada	
			CERO EUROS con NOVENTA Y
CINCO CÉNTIMOS			
02.10	H	Camión de riego	24,21
		H. Camión de riego, incluso conductor	
			VEINTICUATRO EUROS con
VEINTIUN CÉNTIMOS			
02.11	UD	Tope desplazamiento vehículos	53,84
		Ud. Tope para desplazamiento de vehículos, realizado en madera, incluso elementos de fijación. Totalmente terminado y probado.	
			CINCUENTA Y TRES EUROS con
OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
02.12	UD	Baliza luminosa intermitente	32,49
		UD. Baliza luminosa intermitente, incluida colocación en obra.	
			TREINTA Y DOS EUROS con
CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
02.13	H	Mano de obra de señalista	11,49
		UD. Mano de obra de señalista, empleado en regulación del tráfico en obra.	
			ONCE EUROS con CUARENTA Y
NUEVE CÉNTIMOS			
02.14	ML	Barandilla de protección 90 cm.	6,53
		Barandilla de protección de 90 cm. de altura, formada por: soportes metálicos, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 0.20 m. de madera de pino en tabloncillo, incluso desmontaje y p.p. de pequeño material. Medida la longitud ejecutada.	
			SEIS EUROS con CINCUENTA Y
TRES CÉNTIMOS			
02.15	UD	Pasarela metálica paso s/zanjas	42,56
		Pasarela metálica para paso sobre zanjas, de 4,00x0,80m, con plataforma de chapa de acero antideslizante, y doble barandilla de 0,90 m. de altura, y picos de anclaje en los extremos.	
			CUARENTA Y DOS EUROS con
CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
02.16	UD	Escalera metálica de mano	24,84
		Escalera metálica de mano, de 4 metros de longitud, con pies antideslizantes y cadena de anclaje. Medida la unidad utilizada.	
			VEINTICUATRO EUROS con
OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

**CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENE**

03.01	UD	Calienta comida para 15 serv.	60,53
	UD	Calienta comida para 15 servicios, colocado.	
Y TRES CÉNTIMOS			SESENTA EUROS con CINCUENTA
03.02	UD	Recipiente para recogida basuras	19,11
	UD	Recipiente para recogida de basuras, totalmente hermético, estanco y homologado. Medida la unidad en obra.	
CÉNTIMOS			DIECINUEVE EUROS con ONCE
03.03	H	Mano de obra empleada en limpiez	10,75
	H	Mano de obra empleada en labores de limpieza de las casetas de comedor, vestuario y aseos.	
CINCO CÉNTIMOS			DIEZ EUROS con SETENTA Y
03.04	UD	Mesa madera capacidad 12 persona	70,08
		Mesa de madera con capacidad para 12 personas	
CÉNTIMOS			SETENTA EUROS con OCHO
03.05	Ud	Banco de madera capacidad 6 pers	19,11
		Banco de madera con capacidad de 6 personas, medida la unidad colocada en obra.	
CÉNTIMOS			DIECINUEVE EUROS con ONCE
03.06	UD	Acometida agua y energia eléct.	222,97
	Ud.	Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de caseta modular de asos, vestuarios y comedor, totalmente terminada y en servicio.	
con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS
03.07	UD	Taquilla metálica individual	19,75
	Ud.	Taquilla metálica individual con llave, incluso dos perchas metálicas. Medida la unidad instalada.	
Y CINCO CÉNTIMOS			DIECINUEVE EUROS con SETENTA
03.08	UD	Pileta corrida con 2 grifos	73,90
	UD.	Pileta corrida y dotada con 2 grifos para caseta comedor, colocada en obra y probada.	
NOVENTA CÉNTIMOS			SETENTA Y TRES EUROS con
03.09	d	Alquil. caseta com vest aseos 12	109,03
		Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos, para 10 trabajadores, formada por estructura metálica, cerramiento y cubierta sandwich panelada en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento, carpintería de aluminio, ventanas, rejas y suelo antideslizante. Incluye la colocación e instalación de aparatos sanitarios y la distribución interior de los equipos. La unidad (mes de alquiler) comprende la preparación del terreno, p.p. de transporte, colocación y desmontaje, según las Normativas vigentes de Seguridad y Salud.	
CÉNTIMOS			CIENTO NUEVE EUROS con TRES

**CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS A**

04.01	UD	Botiquín instalado en obra	70,08
	UD	Botiquín instalado en obra, incluso dotación correspondiente.	
CÉNTIMOS			SETENTA EUROS con OCHO
04.02	UD	Reposición de material sanitario	47,79
	UD.	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	
SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			CUARENTA Y SIETE EUROS con

**CAPÍTULO 05 SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA**

05.01	H	Formación Seguridad y Salud	15,93
		UD Formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, a impartir al personal de la obra, cumpliendo la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y el R.D. 1627/97.	
		QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
05.02	UD	Reunión de comité Seguridad y S	63,71
		UD. Reunión de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para comprobar la marcha del Plan de Seguridad y Salud, analizando las incidencias de la obra.	
		SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

01.01	UD Casco de seguridad homologado	
	UD Casco de seguridad resistente al impacto y antiinflamable, homologado según la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	
		Resto de obra y materiales.....2,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....2,23</b>
01.02	UD Pantall de seguridad para soldad	
	UD. Pantalla de seguridad para trabajos de soldadura eléctrica, con mirilla abatible resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales..... 11,15
		<b>TOTAL PARTIDA..... 11,15</b>
01.03	UD Gafas antipolvo y anti-impacto	
	UD Gafas antipolvo y anti-impacto, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales..... 10,51
		<b>TOTAL PARTIDA..... 10,51</b>
01.04	UD Gafas seguridad oxicorte	
	UD Gafas de seguridad oxicorte, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....8,91
		<b>TOTAL PARTIDA.....8,91</b>
01.05	UD Mascarilla de respiración antip.	
	UD Mascarilla de respiratoria antipolvo, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos y polvo. Homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales..... 11,79
		<b>TOTAL PARTIDA..... 11,79</b>
01.06	UD Filtro para mascarilla antipolvo	
	UD Filtro para mascarilla antipolvo, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....0,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....0,64</b>
01.07	UD Protector auditivo.	
	UD Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas intercambiables, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales..... 14,65
		<b>TOTAL PARTIDA..... 14,65</b>
01.08	UD Cinturón de Seguridad	
	UD Cinturón de Seguridad anti-caída, con arnés y fibra de poliéster, elemento de amarre con cuerda de poliamida, sujeto al cinturón mediante piquete y acoplamiento de muelle amortiguador, destinado a frenar el impacto de la caída, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales..... 60,53
		<b>TOTAL PARTIDA..... 60,53</b>
01.09	UD Cinturón Seguridad antivibrat.	
	UD Cinturón de Seguridad Antivibratorio	
		Resto de obra y materiales..... 21,65
		<b>TOTAL PARTIDA..... 21,65</b>
01.10	UD Mono o Buzo de Trabajo	
	UD Mono o Buzo de trabajo, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	
		Resto de obra y materiales..... 15,60
		<b>TOTAL PARTIDA..... 15,60</b>
01.11	UD Impermeable (Traje de agua)	
	UD Impermeable o traje de agua, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	
		Resto de obra y materiales..... 12,74
		<b>TOTAL PARTIDA..... 12,74</b>
01.12	UD Mandil de cuero para soldador	
	UD. Mandil de cuero para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales..... 10,20
		<b>TOTAL PARTIDA..... 10,20</b>



01.13	UD	Par manguitos para soldador	
		UD. Par de manguitos para soldador	
			Resto de obra y materiales.....3,51
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,51</b>
01.14	UD	Par polainas para soldador	
		Ud. Par polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero, con sistema de sujección debajo del calzado. Medida la unidad en obra.	
			Resto de obra y materiales.....4,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,46</b>
01.15	UD	Par guantes para soldador	
		UD. Par guantes para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.	
			Resto de obra y materiales.....5,42
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,42</b>
01.16	UD	Par de Guantes de cuero.	
		UD Par de Guantes de protección de cuero. Medida la unidad a pie de obra.	
			Resto de obra y materiales.....3,51
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,51</b>
01.17	UD	Par de Botas impermeables	
		UD Par de Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento. Medida la unidad a pie de obra.	
			Resto de obra y materiales..... 13,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,38</b>
01.18	UD	Par de Botas de seguridad lona	
		UD Par de Botas de seguridad frente a riesgos mecánicos. Medida la unidad en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 19,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,11</b>
01.19	UD	Par de guantes dieléctricos	
		Ud. Par de guantes homologados con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 26,75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,75</b>
01.20	UD	Par de botas de seguridad cuero	
		Ud. Par de botas de seguridad de cuero, con puntera metálica, suela antideslizante, resistente a hidrocarburos y aceites, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 40,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40,13</b>
01.21	UD	10	
		Ud. Par de botas homologadas con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 50,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>50,65</b>
01.22	UD	Bolsa porta-herramientas	
		Ud. Bolsa porta-herramientas homologada. Medida la unidad en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 12,26
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,26</b>
01.23	UD	40	
		Ud. Chaleco reflectante.	
			Resto de obra y materiales..... 16,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,57</b>

**CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS**

02.01	UD	Señal normalizada tráfico, sopor	
		UD. Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida colocación	
			Mano de obra.....1,65
			Resto de obra y materiales.....9,66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,31</b>
02.02	UD	Cartel indicativo de riesgo	
		UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.	
			Resto de obra y materiales..... 37,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37,27</b>
02.03	UD	Valla autónoma metálica	
		UD Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud, y 1.10 m. de altura, para acotamiento de espacios y contención de peatones, incluso montaje y desmontaje	
			Resto de obra y materiales..... 19,43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,43</b>
02.04	H	Brigada de Seguridad	
		H Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	
			Mano de obra..... 10,75
			Resto de obra y materiales.....0,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,40</b>
02.05	UD	Extintor de polvo polivalente	
		UD Extintor de polvo seco polivalente, colocado sobre soporte en obra, incluso p.p. de pequeño material. Medida la unidad colocada.	
			Resto de obra y materiales..... 55,75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>55,75</b>
02.06	UD	Instalación de puesta a tierra	
		UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc. Totalmente terminada y probada.	
			Resto de obra y materiales..... 127,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>127,41</b>
02.07	UD	Interruptor diferencial 300 mA	
		UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA). Totalmente terminado y probado.	
			Resto de obra y materiales..... 89,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>89,19</b>
02.08	UD	Interruptor diferencial 30 mA	
		UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Totalmente terminado y probado.	
			Resto de obra y materiales..... 101,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>101,93</b>
02.09	ML	Cordón de balizamiento reflectante	
		ML. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje. Medida la unidad colocada	
			Resto de obra y materiales.....0,95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,95</b>
02.10	H	Camión de riego	
		H. Camión de riego, incluso conductor	
			Maquinaria ..... 22,84
			Resto de obra y materiales.....1,37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,21</b>
02.11	UD	Tope desplazamiento vehículos	
		UD. Tope para desplazamiento de vehículos, realizado en madera, incluso elementos de fijación. Totalmente terminado y probado.	
			Resto de obra y materiales..... 53,84
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53,84</b>
02.12	UD	Baliza luminosa intermitente	
		UD. Baliza luminosa intermitente, incluida colocación en obra.	
			Resto de obra y materiales..... 32,49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32,49</b>

02.13	<b>H</b>	<b>Mano de obra de señalista</b>		
		UD. Mano de obra de señalista, empleado en regulación del tráfico en obra.		
			Mano de obra.....	10,84
			Resto de obra y materiales.....	0,65
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,49</b>
02.14	<b>ML</b>	<b>Barandilla de protección 90 cm.</b>		
		Barandilla de protección de 90 cm. de altura, formada por: soportes metálicos, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 0.20 m. de madera de pino en tabloncillo, incluso desmontaje y p.p. de pequeño material. Medida la longitud ejecutada.		
			Mano de obra.....	1,65
			Resto de obra y materiales.....	4,88
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,53</b>
02.15	<b>UD</b>	<b>Pasarela metálica paso s/zanjas</b>		
		Pasarela metálica para paso sobre zanjas, de 4,00x0,80m, con plataforma de chapa de acero antideslizante, y doble barandilla de 0,90 m. de altura, y picos de anclaje en los extremos.		
			Mano de obra.....	1,08
			Resto de obra y materiales.....	41,48
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>42,56</b>
02.16	<b>UD</b>	<b>Escalera metálica de mano</b>		
		Escalera metálica de mano, de 4 metros de longitud, con pies antideslizantes y cadena de anclaje. Medida la unidad utilizada.		
			Resto de obra y materiales.....	24,84
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,84</b>
<b>CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENE</b>				
03.01	<b>UD</b>	<b>Calienta comida para 15 serv.</b>		
		UD Calienta comida para 15 servicios, colocado.		
			Resto de obra y materiales.....	60,53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>60,53</b>
03.02	<b>UD</b>	<b>Recipiente para recogida basuras</b>		
		UD Recipiente para recogida de basuras, totalmente hermético, estanco y homologado. Medida la unidad en obra.		
			Resto de obra y materiales.....	19,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,11</b>
03.03	<b>H</b>	<b>Mano de obra empleada en limpiez</b>		
		H Mano de obra empleada en labores de limpieza de las casetas de comedor, vestuario y aseos.		
			Mano de obra.....	10,75
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,75</b>
03.04	<b>UD</b>	<b>Mesa madera capacidad 12 persona</b>		
		Mesa de madera con capacidad para 12 personas		
			Resto de obra y materiales.....	70,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>70,08</b>
03.05	<b>Ud</b>	<b>Banco de madera capacidad 6 pers</b>		
		Banco de madera con capacidad de 6 personas, medida la unidad colocada en obra.		
			Resto de obra y materiales.....	19,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,11</b>
03.06	<b>UD</b>	<b>Acometida agua y energía eléct.</b>		
		Ud. Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de caseta modular de asos, vestuarios y comedor, totalmente terminada y en servicio.		
			Resto de obra y materiales.....	222,97
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>222,97</b>
03.07	<b>UD</b>	<b>Taquilla metálica individual</b>		
		Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso dos perchas metálicas. Medida la unidad instalada.		
			Resto de obra y materiales.....	19,75

		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,75</b>
03.08	<b>UD Pileta corrida con 2 grifos</b>		
	UD. Pileta corrida y dotada con 2 grifos para caseta comedor, colocada en obra y probada.		
		Resto de obra y materiales.....	73,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>73,90</b>
03.09	<b>d Alquiler. caseta con vest aseos 12</b>		
	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos, para 10 trabajadores, formada por estructura metálica, cerramiento y cubierta sandwich panelada en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento, carpintería de aluminio, ventanas, rejas y suelo antideslizante. Incluye la colocación e instalación de aparatos sanitarios y la distribución interior de los equipos. La unidad (mes de alquiler) comprende la preparación del terreno, p.p. de transporte, colocación y desmontaje, según las Normativas vigentes de Seguridad y Salud.		
		Mano de obra.....	6,70
		Resto de obra y materiales.....	102,33
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>109,03</b>
<b>CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS A</b>			
04.01	<b>UD Botiquín instalado en obra</b>		
	UD Botiquín instalado en obra, incluso dotación correspondiente.		
		Resto de obra y materiales.....	70,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>70,08</b>
04.02	<b>UD Reposición de material sanitario</b>		
	UD. Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra		
		Resto de obra y materiales.....	47,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47,79</b>
<b>CAPÍTULO 05 SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA</b>			
05.01	<b>H Formación Seguridad y Salud</b>		
	UD Formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, a impartir al personal de la obra, cumpliendo la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y el R.D. 1627/97.		
		Resto de obra y materiales.....	15,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,93</b>
05.02	<b>UD Reunión de comité Seguridad y S</b>		
	UD. Reunión de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para comprobar la marcha del Plan de Seguridad y Salud, analizando las incidencias de la obra.		
		Resto de obra y materiales.....	63,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>63,71</b>

**CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

<b>01.01</b>	<b>UD</b>	<b>Casco de seguridad homologado</b>		
		UD Casco de seguridad resistente al impacto y antiinflamable, homologado según la U.E. Medida la unidad a		
pie de obra.				
SS0101	1,000 UD	Casco de seguridad homologado	2,10	2,10
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	2,10	0,13
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>2,23</b>
<b>01.02</b>	<b>UD</b>	<b>Pantall de seguridad para soldad</b>		
		UD. Pantalla de seguridad para trabajos de soldadura eléctrica, con mirilla abatible resistente a la perforación		
y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.				
SS0102	1,000 UD	Pantalla de seguridad soldador	10,52	10,52
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	10,50	0,63
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>11,15</b>
<b>01.03</b>	<b>UD</b>	<b>Gafas antipolvo y anti-impacto</b>		
		UD Gafas antipolvo y anti-impacto, homologadas según N.T.		
Medida la unidad en obra.				
SS0103	1,000 UD	Gafas antipolvo y anti-impacto	9,92	9,92
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	9,90	0,59
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>10,51</b>
<b>01.04</b>	<b>UD</b>	<b>Gafas seguridad oxicorte</b>		
		UD Gafas de seguridad oxicorte, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.		
SS0104	1,000 UD	Gafas de seguridad oxicorte	8,41	8,41
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	8,40	0,50
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>8,91</b>
<b>01.05</b>	<b>UD</b>	<b>Mascarilla de respiración antip.</b>		
		UD Mascarilla de respiratoria antipolvo, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables		
para humos y polvo. Homologada según N.T. Medida la unidad en obra.				
SS0105	1,000 UD	Mascarilla respiración antipolvo	11,12	11,12
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	11,10	0,67
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>11,79</b>
<b>01.06</b>	<b>UD</b>	<b>Filtro para mascarilla antipolvo</b>		
		UD Filtro para mascarilla antipolvo, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.		
SS0106	1,000 UD	Filtro para mascarilla antipolvo	0,60	0,60
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	0,60	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>0,64</b>
<b>01.07</b>	<b>UD</b>	<b>Protector auditivo.</b>		
		UD Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado según		
N.T. Medida la unidad en obra.				
SS0107	1,000 UD	Protector auditivo	13,82	13,82
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	13,80	0,83
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>14,65</b>
<b>01.08</b>	<b>UD</b>	<b>Cinturón de Seguridad</b>		
		UD Cinturón de Seguridad anti-caída, con arnés y fibra de poliéster, elemento de amarre con cuerda de		
poliamida,				
		sujeto al cinturón mediante piquete y acoplamiento de muelle amortiguador, destinado a frenar el impacto de		
la caída, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.				
SS0108	1,000 UD	Cinturón de seguridad incl. elem	57,10	57,10
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	57,10	3,43
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>60,53</b>
<b>01.09</b>	<b>UD</b>	<b>Cinturón Seguridad antivibrat.</b>		
		UD Cinturón de Seguridad Antivibratorio		
SS0109	1,000 UD	Cinturón de seguridad antivibrat	20,43	20,43
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	20,40	1,22
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>21,65</b>
<b>01.10</b>	<b>UD</b>	<b>Mono o Buzo de Trabajo</b>		
		UD Mono o Buzo de trabajo, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.		
SS0110	1,000 UD	Mono o buzo de trabajo	14,72	14,72
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	14,70	0,88
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>15,60</b>
<b>01.11</b>	<b>UD</b>	<b>Impermeable (Traje de agua)</b>		
		UD Impermeable o traje de agua, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.		
SS0111	1,000 UD	Impermeable (traje de agua)	12,02	12,02
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	12,00	0,72
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>12,74</b>
<b>01.12</b>	<b>UD</b>	<b>Mandil de cuero para soldador</b>		
		UD. Mandil de cuero para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.		
SS0112	1,000 UD	Mandil de cuero para soldador	9,62	9,62
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	9,60	0,58
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>10,20</b>
<b>01.13</b>	<b>UD</b>	<b>Par manguitos para soldador</b>		

SS0113	1,000	UD	UD. Par de manguitos para soldador			
%CI	6,000	%	Par de manguitos para soldador	3,31	3,31	
			Costes Indirectos	3,30	0,20	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,51</b>	
<b>01.14</b>		<b>UD</b>	<b>Par polainas para soldador</b>			
Ud. Par polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero, con sistema de sujección debajo del calzado.						
Me-						
			dida la unidad en obra.			
SS0114	1,000	UD	Par de polainas para soldador	4,21	4,21	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	4,20	0,25	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,46</b>	
<b>01.15</b>		<b>UD</b>	<b>Par guantes para soldador</b>			
UD. Par guantes para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.						
SS0115	1,000	UD	Par de guantes para soldador	5,11	5,11	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	5,10	0,31	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,42</b>	
<b>01.16</b>		<b>UD</b>	<b>Par de Guantes de cuero.</b>			
UD Par de Guantes de protección de cuero. Medida la unidad a pie de obra.						
SS0116	1,000	UD	Par de guantes de cuero	3,31	3,31	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	3,30	0,20	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,51</b>	
<b>01.17</b>		<b>UD</b>	<b>Par de Botas impermeables</b>			
UD Par de Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento.						
Medi-						
			da la unidad a pie de obra.			
SS0117	1,000	UD	Par de botas impermeables	12,62	12,62	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	12,60	0,76	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>13,38</b>	
<b>01.18</b>		<b>UD</b>	<b>Par de Botas de seguridad lona</b>			
UD Par de Botas de seguridad frente a riesgos mecánicos. Medida la unidad en obra.						
SS0118	1,000	UD	Par de botas de seguridad lona	18,03	18,03	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	18,00	1,08	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,11</b>	
<b>01.19</b>		<b>UD</b>	<b>Par de guantes dieléctricos</b>			
Ud. Par de guantes homologados con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.						
SS0120	1,000	UD	Par de guantes dieléctricos	25,24	25,24	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	25,20	1,51	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>26,75</b>	
<b>01.20</b>		<b>UD</b>	<b>Par de botas de seguridad cuero</b>			
Ud. Par de botas de seguridad de cuero, con puntera metálica, suela antideslizante, resistente a hidrocarburos						
y						
			aceites, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.			
SS0121	1,000	UD	Par de botas de seguridad cuero	37,86	37,86	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	37,90	2,27	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>40,13</b>	
<b>01.21</b>		<b>UD</b>	<b>10</b>			
Ud. Par de botas homologadas con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.						
SS0122	1,000	UD	Par de botas dieléctricas	47,78	47,78	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	47,80	2,87	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>50,65</b>	
<b>01.22</b>		<b>UD</b>	<b>Bolsa porta-herramientas</b>			
Ud. Bolsa porta-herramientas homologada. Medida la unidad en obra.						
SS0123	1,000	UD	Bolsa porta-herramientas	9,02	9,02	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	x 6,00 9,00	3,24	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12,26</b>	
<b>01.23</b>		<b>UD</b>	<b>40</b>			
Ud. Chaleco reflectante.						
SS0124	1,000	UD	Chaleco reflectante	15,63	15,63	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos	15,60	0,94	
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>16,57</b>	

**CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS**

<b>02.01</b>	<b>UD</b>	<b>Señal normalizada tráfico, sopor</b>		
		UD. Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida colocación		
O04	0,150 H	Ayudante	10,99	1,65
SS0244	1,000 UD	Señal norm tráfico 70cm incl sop	9,02	9,02
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	10,70	0,64
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>11,31</b>
<b>02.02</b>	<b>UD</b>	<b>Cartel indicativo de riesgo</b>		
		UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metalico, incluida la colocación.		
SS0202	1,000 UD	Cartel indicativo de riesgo	35,16	35,16
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	35,20	2,11
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>37,27</b>
<b>02.03</b>	<b>UD</b>	<b>Valla autónoma metálica</b>		
		UD Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud, y 1.10 m. de altura, para acotamiento de espacios y		
contención		de peatones, incluso montaje y desmontaje		
SS0203	1,000 UD	Valla autónoma metálica 2.5 m	18,33	18,33
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	18,30	1,10
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>19,43</b>
<b>02.04</b>	<b>H</b>	<b>Brigada de Seguridad</b>		
		H Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.		
O06	1,000 H	Peón ordinario	10,75	10,75
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	10,80	0,65
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>11,40</b>
<b>02.05</b>	<b>UD</b>	<b>Extintor de polvo polivalente</b>		
		UD Extintor de polvo seco polivalente, colocado sobre soporte en obra, incluso p.p. de pequeño material.		
Medida		la unidad colocada.		
SS0205	1,000 UD	Extintor de polvo polivalente	52,59	52,59
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	52,60	3,16
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>55,75</b>
<b>02.06</b>	<b>UD</b>	<b>Instalación de puesta a tierra</b>		
		UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas		
metálicas,		etc. Totalmente terminada y probada.		
SS0206	1,000 UD	Instalación de puesta a tierra	120,20	120,20
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	120,20	7,21
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>127,41</b>
<b>02.07</b>	<b>UD</b>	<b>Interruptor diferencial 300 mA</b>		
		UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA). Totalmente terminado y probado.		
SS0207	1,000 UD	Interruptor diferencial 300 mA	84,14	84,14
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	84,10	5,05
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>89,19</b>
<b>02.08</b>	<b>UD</b>	<b>Interruptor diferencial 30 mA</b>		
		UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Totalmente terminado y probado.		
SS0208	1,000 UD	Interruptor diferencial 30 mA	96,16	96,16
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	96,20	5,77
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>101,93</b>
<b>02.09</b>	<b>ML</b>	<b>Cordón de balizamiento reflectan</b>		
		ML. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje. Medida la unidad colocada		
SS0209	1,000 MI	Cordón de balizamiento reflectan	0,90	0,90
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	0,90	0,05
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>0,95</b>
<b>02.10</b>	<b>H</b>	<b>Camión de riego</b>		
		H. Camión de riego, incluso conductor		
MQ03	1,000 H	Camión tanque agua 10 m3	22,84	22,84
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	22,80	1,37
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>24,21</b>
<b>02.11</b>	<b>UD</b>	<b>Tope desplazamiento vehiculos</b>		
		Ud. Tope para desplazamiento de vehículos, realizado en madera, incluso elementos de fijación. Totalmente		
termi-		nado y probado.		
SS0211	1,000 UD	Tope deslizamiento de vehiculos	50,79	50,79
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	50,80	3,05
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>53,84</b>

<b>02.12</b>	<b>UD</b>	<b>Baliza luminosa intermitente</b>		
		UD. Baliza luminosa intermitente, incluida colocación en obra.		
SS0212	1,000 UD	Baliza luminosa intermitente	30,65	30,65
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	30,70	1,84
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>32,49</b>	
<b>02.13</b>	<b>H</b>	<b>Mano de obra de señalista</b>		
		UD. Mano de obra de señalista, empleado en regulación del tráfico en obra.		
O05	1,000 H	Peón Especialista	10,84	10,84
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	10,80	0,65
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>11,49</b>	
<b>02.14</b>	<b>ML</b>	<b>Barandilla de protección 90 cm.</b>		
		Barandilla de protección de 90 cm. de altura, formada por: soportes metálicos, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 0.20 m. de madera de pino en tabloncillo, incluso desmontaje y p.p. de pequeño material. Medida la longitud ejecutada.		
SS0243	1,000 ML	Barandilla prot 90cm inc. rodap	4,51	4,51
O06	0,100 H	Peón ordinario	10,75	1,08
O02	0,050 H	Oficial 1ª	11,48	0,57
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	6,20	0,37
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,53</b>	
<b>02.15</b>	<b>UD</b>	<b>Pasarela metálica paso s/zanjas</b>		
		Pasarela metálica para paso sobre zanjas, de 4,00x0,80m, con plataforma de chapa de acero antideslizante, y doble barandilla de 0,90 m. de altura, y picos de anclaje en los extremos.		
SS0242	1,000 UD	Pasarela metálica paso s/zanjas	39,07	39,07
O06	0,100 H	Peón ordinario	10,75	1,08
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	40,20	2,41
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>42,56</b>	
<b>02.16</b>	<b>UD</b>	<b>Escalera metálica de mano</b>		
		Escalera metálica de mano, de 4 metros de longitud, con pies antideslizantes y cadena de anclaje. Medida la unidad utilizada.		
SS0217	1,000 UD	Escalera metálica de mano, 4m	23,44	23,44
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	23,40	1,40
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>24,84</b>	

### CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENE

<b>03.01</b>	<b>UD</b>	<b>Calienta comida para 15 serv.</b>		
		UD Calienta comida para 15 servicios, colocado.		
SS0311	1,000 UD	Calienta comida 15 servicios	57,10	57,10
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	57,10	3,43
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>60,53</b>	
<b>03.02</b>	<b>UD</b>	<b>Recipiente para recogida basuras</b>		
		UD Recipiente para recogida de basuras, totalmente hermético, estanco y homologado. Medida la unidad en obra.		
SS0303	1,000 UD	Recipiente recogida basuras	18,03	18,03
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	18,00	1,08
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,11</b>	
<b>03.03</b>	<b>H</b>	<b>Mano de obra empleada en limpiez</b>		
		H Mano de obra empleada en labores de limpieza de las casetas de comedor, vestuario y aseos.		
O06	1,000 H	Peón ordinario	10,75	10,75
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,75</b>	
<b>03.04</b>	<b>UD</b>	<b>Mesa madera capacidad 12 persona</b>		
		Mesa de madera con capacidad para 12 personas		
SS0331	1,000 UD	Mesa de madera para 12 personas	66,11	66,11
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	66,10	3,97
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>70,08</b>	
<b>03.05</b>	<b>Ud</b>	<b>Banco de madera capacidad 6 pers</b>		
		Banco de madera con capacidad de 6 personas, medida la unidad colocada en obra.		
SS0316	1,000 UD	Banco de madera 6 personas	18,03	18,03
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	18,00	1,08
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,11</b>	
<b>03.06</b>	<b>UD</b>	<b>Acometida agua y energia eléct.</b>		
		Ud. Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de caseta modular de asos, vestuarios y comedor, totalmente terminada y en servicio.		
SS0308	1,000 UD	Acometida agua y electr. comedor	210,35	210,35
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	210,40	12,62
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>222,97</b>	



<b>03.07</b>	<b>UD</b>	<b>Taquilla metálica individual</b>		
		Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso dos perchas metálicas. Medida la unidad instalada.		
SS0309	1,000 UD	Taquilla metálica individual	18,63	18,63
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	18,60	1,12
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>19,75</b>
<b>03.08</b>	<b>UD</b>	<b>Pileta corrida con 2 grifos</b>		
		UD. Pileta corrida y dotada con 2 grifos para caseta comedor, colocada en obra y probada.		
SS0310	1,000 Ud	Pileta corrida con 2 grifos	69,72	69,72
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	69,70	4,18
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>73,90</b>
<b>03.09</b>	<b>d</b>	<b>Alquil. caseta com vest aseos 12</b>		
		Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos, para 10 trabajadores, formada por estructura		
me-		tálica, cerramiento y cubierta sandwich panelada en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento,		
		carpintería dealuminio, ventanas, rejas y suelo antideslizante. Incluye la colocación e instalación de aparatos sanitarios y la distribución interior de los		
		equipos. La unidad (mes de alquiler) comprende la preparación del terreno, p.p. de transporte, colocación y desmontaje, según las Normativas		
		vigentes de Seguridad y Salud.		
SS0319	1,000 UD	Caseta modular ensamblable 12 tr	96,16	96,16
O02	0,200 H	Oficial 1ª	11,48	2,30
O04	0,400 H	Ayudante	10,99	4,40
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	102,90	6,17
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>109,03</b>

**CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS A**

<b>04.01</b>	<b>UD</b>	<b>Botiquín instalado en obra</b>		
		UD Botiquín instalado en obra, incluso dotación correspondiente.		
SS0401	1,000 UD	Botiquín instalado en obra	66,11	66,11
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	66,10	3,97
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>70,08</b>
<b>04.02</b>	<b>UD</b>	<b>Reposición de material sanitario</b>		
		UD. Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra		
SS0402	1,000 UD	Reposición de material sanitario	45,08	45,08
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	45,10	2,71
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>47,79</b>

**CAPÍTULO 05 SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA**

<b>05.01</b>	<b>H</b>	<b>Formación Seguridad y Salud</b>		
		UD Formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, a impartir al personal de la obra, cumpliendo la		
Ley		31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y el R.D. 1627/97.		
SS0501	1,000 H	Formación en Seguridad y Salud	15,03	15,03
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	15,00	0,90
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>15,93</b>
<b>05.02</b>	<b>UD</b>	<b>Reunión de comité Seguridad y S</b>		
		UD. Reunión de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para comprobar la marcha del Plan de Seguridad		
y Salud, analizando las incidencias de la obra.				
SS0502	1,000 UD	Reunión de Comité Seguridad y Sa	60,10	60,10
%CI	6,000 %	Costes Indirectos	60,10	3,61
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>63,71</b>

**CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

01.01	<b>UD Casco de seguridad homologado</b> UD Casco de seguridad resistente al impacto y antiinflamable, homologado según la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	30,00	2,23	66,90
01.02	<b>UD Pantall de seguridad para soldad</b> UD. Pantalla de seguridad para trabajos de soldadura eléctrica, con mirilla abatible resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	5,00	11,15	55,75
01.03	<b>UD Gafas antipolvo y anti-impacto</b> UD Gafas antipolvo y anti-impacto, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	30,00	10,51	315,30
01.04	<b>UD Gafas seguridad oxicorte</b> UD Gafas de seguridad oxicorte, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	10,00	8,91	89,10
01.05	<b>UD Mascarilla de respiración antip.</b> UD Mascarilla de respiratoria antipolvo, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos y polvo. Homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	10,00	11,79	117,90
01.06	<b>UD Filtro para mascarilla antipolvo</b> UD Filtro para mascarilla antipolvo, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	50,00	0,64	32,00
01.07	<b>UD Protector auditivo.</b> UD Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	50,00	14,65	732,50
01.08	<b>UD Cinturón de Seguridad</b> UD Cinturón de Seguridad anti-caída, con arnés y fibra de poliéster, elemento de amarre con cuerda de poliamida, sujeto al cinturón mediante piquete y acoplamiento de muelle amortiguador, destinado a frenar el impacto de la caída, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	15,00	60,53	907,95
01.09	<b>UD Cinturón Seguridad antivibrat.</b> UD Cinturón de Seguridad Antivibratorio	6,00	21,65	129,90
01.10	<b>UD Mono o Buzo de Trabajo</b> UD Mono o Buzo de trabajo, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	50,00	15,60	780,00
01.11	<b>UD Impermeable (Traje de agua)</b> UD Impermeable o traje de agua, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	50,00	12,74	637,00
01.12	<b>UD Mandil de cuero para soldador</b> UD. Mandil de cuero para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.	7,00	10,20	71,40
01.13	<b>UD Par manguitos para soldador</b> UD. Par de manguitos para soldador	7,00	3,51	24,57
01.14	<b>UD Par polainas para soldador</b> Ud. Par polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero, con sistema de sujección debajo del calzado. Medida la unidad en obra.	7,00	4,46	31,22
01.15	<b>UD Par guantes para soldador</b> UD. Par guantes para trabajos de soldadura. Medida la unidad en obra.	7,00	5,42	37,94
01.16	<b>UD Par de Guantes de cuero.</b> UD Par de Guantes de protección de cuero. Medida la unidad a pie de obra.	50,00	3,51	175,50
01.17	<b>UD Par de Botas impermeables</b> UD Par de Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento. Medida la unidad a pie de obra.	30,00	13,38	401,40

01.18	<b>UD Par de Botas de seguridad lona</b> UD Par de Botas de seguridad frente a riesgos mecánicos. Medida la unidad en obra.	40,00	19,11	764,40
01.19	<b>UD Par de guantes dieléctricos</b> Ud. Par de guantes homologados con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.	15,00	26,75	401,25
01.20	<b>UD Par de botas de seguridad cuero</b> Ud. Par de botas de seguridad de cuero, con puntera metálica, suela antideslizante, resistente a hidrocarburos y aceites, homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	7,00	40,13	280,91
01.21	<b>UD 10</b> Ud. Par de botas homologadas con protección frente a contactos eléctricos. Medida la unidad en obra.	4,00	50,65	202,60
01.22	<b>UD Bolsa porta-herramientas</b> Ud. Bolsa porta-herramientas homologada. Medida la unidad en obra.	20,00	12,26	245,20
01.23	<b>UD 40</b> Ud. Chaleco reflectante.	3,00	16,57	49,71

**TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....6.550,40**

## **CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS**

02.01	<b>UD Señal normalizada tráfico, sopor</b> UD. Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida colocación	30,00	11,31	339,30
02.02	<b>UD Cartel indicativo de riesgo</b> UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.	10,00	37,27	372,70
02.03	<b>UD Valla autónoma metálica</b> UD Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud, y 1.10 m. de altura, para acotamiento de espacios y contención de peatones, incluso montaje y desmontaje	20,00	19,43	388,60
02.04	<b>H Brigada de Seguridad</b> H Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	650,00	11,40	7.410,00
02.05	<b>UD Extintor de polvo polivalente</b> UD Extintor de polvo seco polivalente, colocado sobre soporte en obra, incluso p.p. de pequeño material. Medida la unidad colocada.	6,00	55,75	334,50
02.06	<b>UD Instalación de puesta a tierra</b> UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc. Totalmente terminada y probada.	1,00	127,41	127,41
02.07	<b>UD Interruptor diferencial 300 mA</b> UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA). Totalmente terminado y probado.	3,00	89,19	267,57
02.08	<b>UD Interruptor diferencial 30 mA</b> UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Totalmente terminado y probado.	3,00	101,93	305,79
02.09	<b>ML Cordon de balizamiento reflectan</b> ML. Cordon de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje. Medida la unidad colocada	400,00	0,95	380,00
02.10	<b>H Camión de riego</b> H. Camión de riego, incluso conductor	250,00	24,21	6.052,50

02.11	<b>UD Tope desplazamiento vehículos</b> Ud. Tope para desplazamiento de vehículos, realizado en madera, incluso elementos de fijación. Totalmente terminado y probado.	15,00	53,84	807,60
02.12	<b>UD Baliza luminosa intermitente</b> UD. Baliza luminosa intermitente, incluida colocación en obra.	15,00	32,49	487,35
02.13	<b>H Mano de obra de señalista</b> UD. Mano de obra de señalista, empleado en regulación del tráfico en obra.	150,00	11,49	1.723,50
02.14	<b>ML Barandilla de protección 90 cm.</b> Barandilla de protección de 90 cm. de altura, formada por: soportes metálicos, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 0.20 m. de madera de pino en tabloncillo, incluso desmontaje y p.p. de pequeño material. Medida la longitud ejecutada.	100,00	6,53	653,00
02.15	<b>UD Pasarela metálica paso s/zanjas</b> Pasarela metálica para paso sobre zanjas, de 4,00x0,80m, con plataforma de chapa de acero anti-deslizante, y doble barandilla de 0,90 m. de altura, y picos de anclaje en los extremos.	5,00	42,56	212,80
02.16	<b>UD Escalera metálica de mano</b> Escalera metálica de mano, de 4 metros de longitud, con pies antideslizantes y cadena de anclaje. Medida la unidad utilizada.	5,00	24,84	124,20

**TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS..... 19.986,82**

### **CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENE**

03.01	<b>UD Calienta comida para 15 serv.</b> UD Calienta comida para 15 servicios, colocado.	2,00	60,53	121,06
03.02	<b>UD Recipiente para recogida basuras</b> UD Recipiente para recogida de basuras, totalmente hermético, estanco y homologado. Medida la unidad en obra.	5,00	19,11	95,55
03.03	<b>H Mano de obra empleada en limpiez</b> H Mano de obra empleada en labores de limpieza de las casetas de comedor, vestuario y aseos.	756,00	10,75	8.127,00
03.04	<b>UD Mesa madera capacidad 12 persona</b> Mesa de madera con capacidad para 12 personas	2,00	70,08	140,16
03.05	<b>Ud Banco de madera capacidad 6 pers</b> Banco de madera con capacidad de 6 personas, medida la unidad colocada en obra.	5,00	19,11	95,55
03.06	<b>UD Acometida agua y energía electr.</b> Ud. Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de caseta modular de asos, vestuarios y comedor, totalmente terminada y en servicio.	1,00	222,97	222,97
03.07	<b>UD Taquilla metálica individual</b> Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso dos perchas metálicas. Medida la unidad instalada.	30,00	19,75	592,50
03.08	<b>UD Pileta corrida con 2 grifos</b> UD. Pileta corrida y dotada con 2 grifos para caseta comedor, colocada en obra y probada.	4,00	73,90	295,60

03.09	<b>d Alquiler. caseta con vest aseos 12</b>	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos, para 10 trabajadores, formada por estructura metálica, cerramiento y cubierta sandwich panelada en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento, carpintería de aluminio, ventanas, rejas y suelo antideslizante. Incluye la colocación e instalación de aparatos sanitarios y la distribución interior de los equipos. La unidad (mes de alquiler) comprende la preparación del terreno, p.p. de transporte, colocación y desmontaje, según las Normativas vigentes de Seguridad y Salud.	3,00	109,03	327,09
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENE .....</b>					<b>10.017,48</b>
<b>CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS A</b>					
04.01	<b>UD Botiquín instalado en obra</b>	UD Botiquín instalado en obra, incluso dotación correspondiente.	4,00	70,08	280,32
04.02	<b>UD Reposición de material sanitario</b>	UD. Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	36,00	47,79	1.720,44
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS A.....</b>					<b>2.000,76</b>
<b>CAPÍTULO 05 SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA</b>					
05.01	<b>H Formación Seguridad y Salud</b>	UD Formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, a impartir al personal de la obra, cumpliendo la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y el R.D. 1627/97.	50,00	15,93	796,50
05.02	<b>UD Reunión de comité Seguridad y S</b>	UD. Reunión de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para comprobar la marcha del Plan de Seguridad y Salud, analizando las incidencias de la obra.	9,00	63,71	573,39
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA .....</b>					<b>1.369,89</b>
<b>TOTAL .....</b>					<b>39.925,35</b>

## RESUMEN PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	6.550,40
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	19.986,82
3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENE.....	10.017,48
4	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS A.....	2.000,76
5	SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA .....	1.369,89
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	39.925,35
	13,00 % Gastos generales .....	5.190,30
	6,00 % Beneficio industrial .....	2.395,52
	SUMA DE G.G. y B.I.	7.585,82
	16,00 % I.V.A.....	7.601,79
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	55.112,96
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>55.112,96</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y CINCO MIL CIENTO DOCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

En Algeciras, Enero de 2010

El alumno autor del proyecto

Juan José Ruiz Villarrubia



